LOS SECRETOS DEL MAR

COSTA

VIAJES

33



folio



COUSTEAU

VIAJES

33

COUSTEAU

VIAJES

33

folio

Dirección editorial: Julián Viñuales Solé

Asesores científicos: Serge Bertino, Rhodes W.Fairbridge, Antonio Ribera y Vicente Manuel Fernández

Traducción: Vicente Manuel Fernández y Miguel Aymerich

Coordinación editorial: Julián Viñuales Lorenzo

Coordinación técnica: Pilar Mora

Coordinación de producción: Miguel Angel Roig

Diseño cubierta: STV Disseny

Publicado por :
Ediciones Folio, S.A.
Muntaner, 371-373
08021 Barcelona


De esta obra hubo una edición anterior de doce volúmenes titulada genéricamente *Los Secretos del Mar.*

ISBN: 84-7583-526-0 (Volumen 33)
84-7583-530-9 (Obra completa)

Impresión: Printer, Industria Gráfica, S.A.

Depósito Legal: B-1568-1994
Printed in Spain

SUMARIO



LOS AVATARES DE LA PESCA

Los locos del coral



CÓRCEGA, en el canal de Bonifacio. La cruz de San Andrés es un instrumento de hierro, de unos seis metros de largo y tres de ancho y un peso entre dos y tres quintales, del que cuelgan haces de redes. Lanzado desde una embarcación y arrastrado por el fondo, este ingenio destructor sirve para pescar el coral, cuyas ramas se rompen, se lían en las redes y son izadas a bordo. Los daños que provoca en los fondos son de importancia: el medio bentónico se revuelve, las piedras se vuelcan, la arena queda arada, y cualquier forma de vida, aplastada. En cuanto a la cantidad de coral recolectada, representa un porcentaje ínfimo respecto del que se destruye.

En la actualidad, los pescadores de coral escasean en nuestros mares, ya que el poco coral que se encuentra aún en ellos está situado a tales profundidades —más de 100 metros— y disimulado en grietas de tan difícil acceso, que la posibilidad de obtener un beneficio apreciable se ha reducido muchísimo. En la zona de Córcega, antaño gran productora de coral rojo,

tan sólo opera un número reducido de buceadores, a los que no dudo en calificar de «locos», ya que desafían las leyes de la fisiología para apoderarse de algunas ramas del precioso animal colonial. Uno de estos locos se llama Tony Recco. Originario de Propiano, es un verdadero campeón, enormemente temerario, que se jacta de no respetar ninguna de las reglas que gobiernan las inmersiones profundas y la descompresión. Recco pasa cada día diez, veinte minutos a 100 metros de profundidad, provisto de botellas



El coral rojo del Mediterráneo se presenta con el aspecto de preciosas «ramas» en los muros de las cuevas submarinas. Se trata de colonias de celentéreos en las que viven decenas de pólipos de blancos tentáculos (que vemos desplegados en la fotografía del centro de esta doble página). Los pescadores de coral corsos son famosos. Pero los fondos que frecuentan, demasiado explotados, recompensan cada vez menos sus esfuerzos.

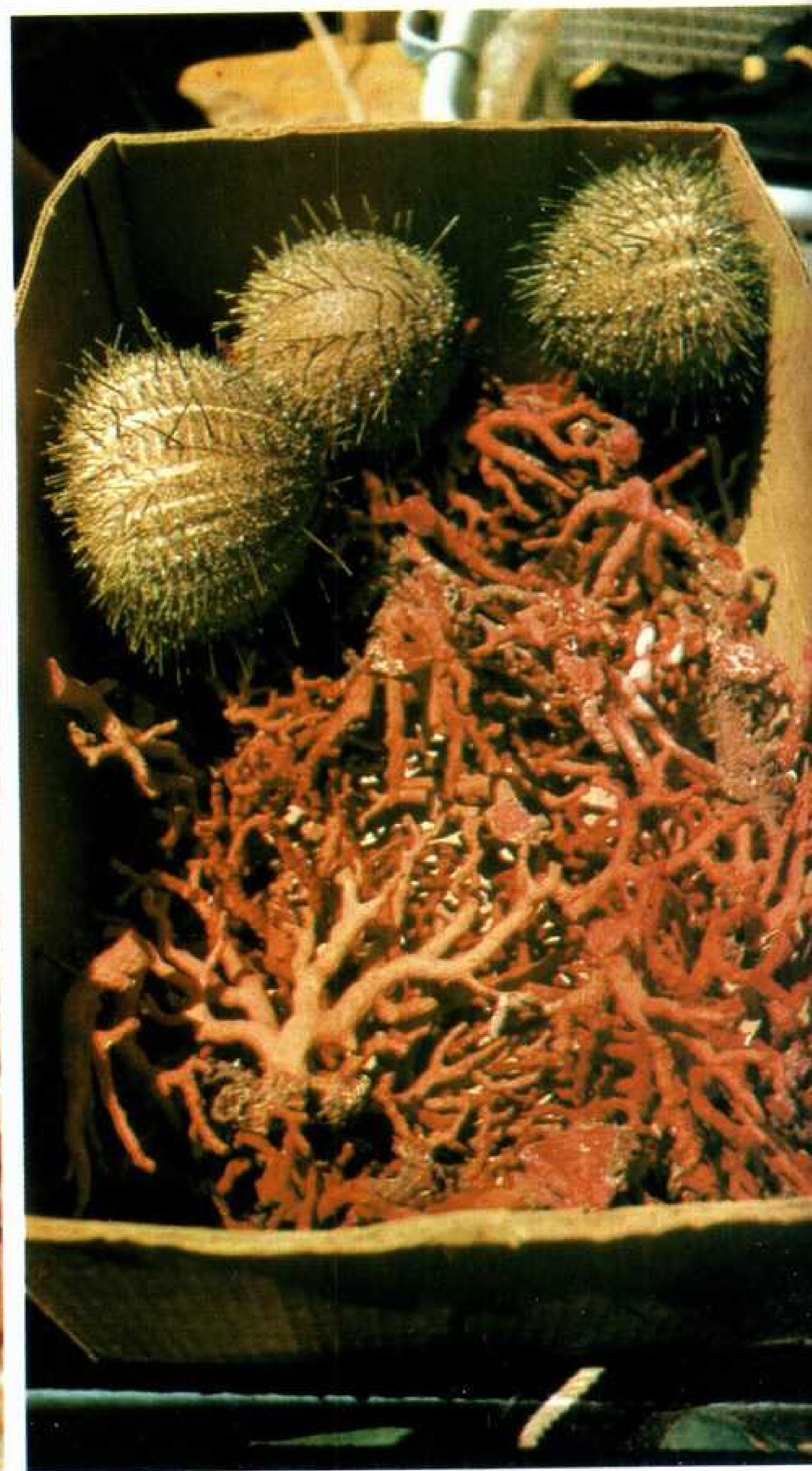
de aire comprimido a 250 kilogramos, y vuelve a la superficie calculando de manera aproximada sus tiempos de descompresión.

Cuando le vimos en 1972, Recco se sumergía sólo una vez al día. Antes tenía costumbre de descender diariamente dos o incluso tres veces hacia el fondo. Resultado: como consecuencia de numerosos accidentes de descompresión, sus piernas están medio paralizadas.

Los corsos pescan desde hace mucho el coral en el canal de Bonifacio. Lo recogían antaño a 40 metros de profundidad, pero han saqueado tanto sus fondos que sólo lo encuentran en la actualidad por debajo de los 80 o incluso 100 metros. Por debajo de los 120 metros, sin embargo, ya no existe coral, como lo pudimos comprobar durante nuestros reconocimientos en platillo.



El coral rojo, utilizado en joyería, es comprado a buen precio a los pescadores. Sin embargo, como va escaseando, los hombres que lo recolectan deben bajar cada vez a mayores profundidades (a menudo a más de 100 metros). Se exponen a serios problemas de salud.



El coral «vuelve a crecer» después de haber sido «cosechado», pero se necesitan dos siglos para formar una rama similar. La profundidad, la abundancia del plancton movido por las corrientes y la pureza de las aguas del brazo marino que separa Córcega de Cerdeña han hecho que el coral haya abundado siempre en este estrecho. Sin embargo, sea utilizando la cruz de San Andrés o realizando sus locas inmersiones, los pescadores de coral han recolectado ya la mayor parte.
La recogida de los buceadores es seguramente más selectiva y, por lo tanto, menos destructiva que la otra. Cada hombre rompe sólo las ramas que tiene intención de vender.
La pesca con la cruz de San Andrés es un azote que deja tras de sí el desierto. La idea de que esta masacre se lleva a cabo para que unas cuantas mujeres se adornen con joyas me llena de una indignación que no puedo dominar. Por muy recriminables que sean los métodos utilizados en la pesca destinada a la alimentación del hombre y la destrucción de los mares con una finalidad utilitaria imperativa, podrían tener una justificación. Pero la muerte de un mundo para satisfacer el negocio y la vanidad de algunas mujeres coquetas es totalmente inaceptable.



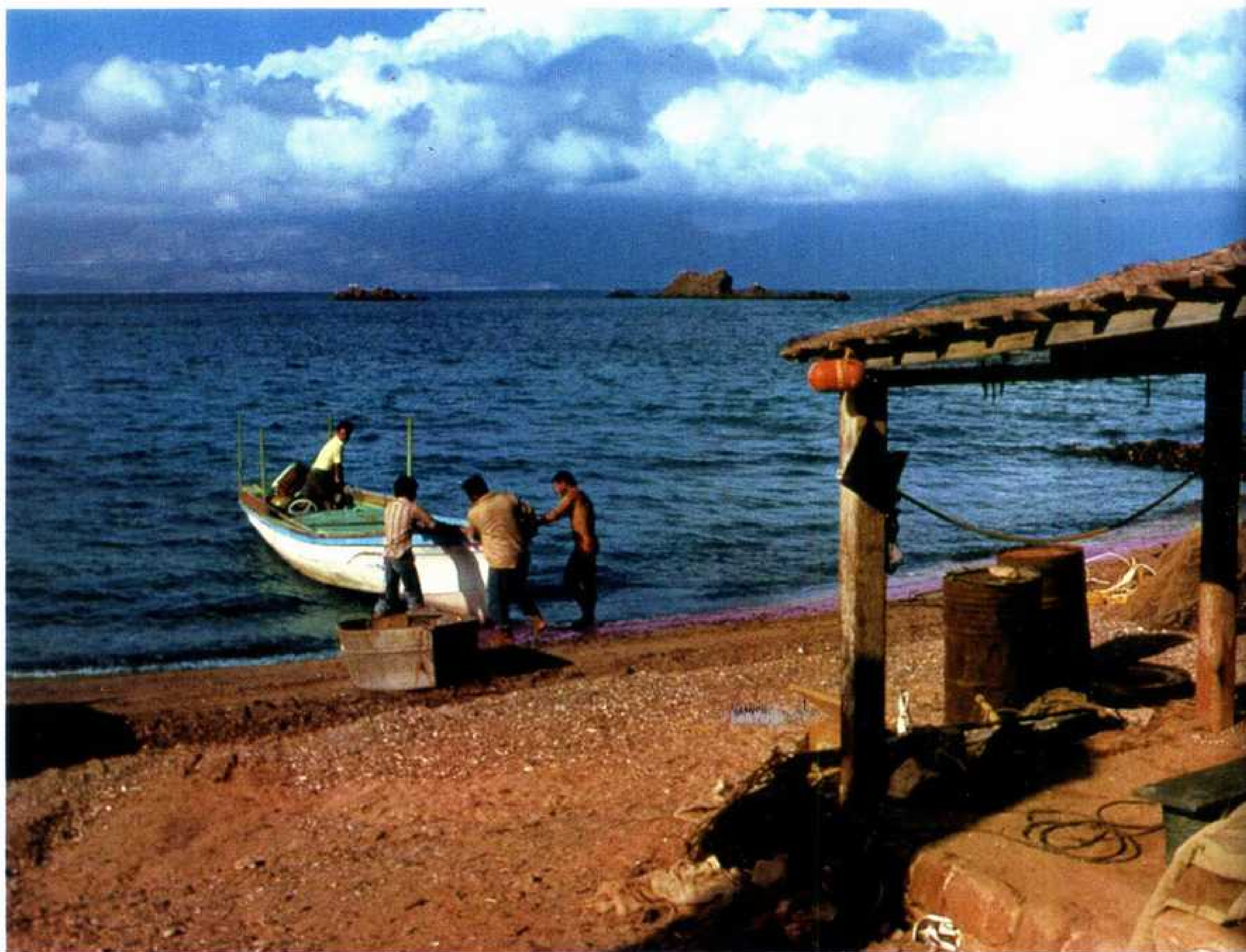
La pesca antigua y moderna

DURANTE las maravillosas noches de verano, cuando el Mediterráneo acuna suavemente a las rocas y a las playas dormidas, se ven a menudo luces en mar abierto. Se trata de una modalidad de pesca muy antigua basada en el hecho de que los peces, cuando se ven atrapados en los haces de una potente luz, enloquecen y se transforman en fáciles presas para los pescadores. Este tipo de captura, aparentemente romántico y espectacular, es un método destructivo que prohíben las leyes actuales para la protección de la fauna marina. La potente fuente luminosa que resplandece en la popa de las embarcaciones atrae en efecto a muchísimas especies animales que, fascinadas, caen en las redes.

Además de la mampara, muchos otros métodos fueron utilizados en el transcurso de los siglos para conseguir los valiosos alimentos que el mar puede proporcionarnos. Nuestros antepasados más lejanos se contentaban con recoger los moluscos, los crustáceos y los invertebrados que viven al nivel de la superficie líquida, sobre las rocas o en la arena del litoral, o que el mar descubría en marea baja. Pescaban también a mano algunos peces de gran tamaño, como lo hacen todavía actualmente los aborígenes australianos y los indígenas de Papuasia. Los mejillones, las ostras, los palurdas, etc., fueron probablemente los primeros alimentos que el hombre extrajo del mar, ya que pueden recolectarse sin usar instrumentos especiales. Las grandes cantidades de conchas recogidas en las costas mediterráneas demuestran que esta actividad se desarrolló durante siglos.

Los primeros arpones rudimentarios, de punta de piedra o de hueso tallado, imitaban tal vez las garras curvadas, gracias a las cuales los osos y otros carnívoros capturan los peces de las aguas continentales. La azagaya, el arpón y el palo son aplicaciones a la fauna acuática de los métodos utilizados para capturar animales terrestres. El arco, del que las pinturas rupestres del Paleolítico español demuestran ya su uso, sigue siendo utilizado en la actualidad por los indios de la Amazonia para capturar peces, y por los pueblos de las islas Andamán para cazar tortugas.

No se sabe con certeza cuándo y cómo fue inventado el anzuelo. Los anzuelos más antiguos proceden del Paleolítico superior; son rectos, fabricados en sílex o en hueso, mientras que los anzuelos curvos, predecesores de los que utilizamos actualmente, aparecieron en el Neolítico. Su forma no ha variado mucho desde entonces, al menos en el mundo occidental. Por el contrario, en el Pacífico este instrumento ha tenido una evolución diferente, que ha llevado al anzuelo sin cebo.





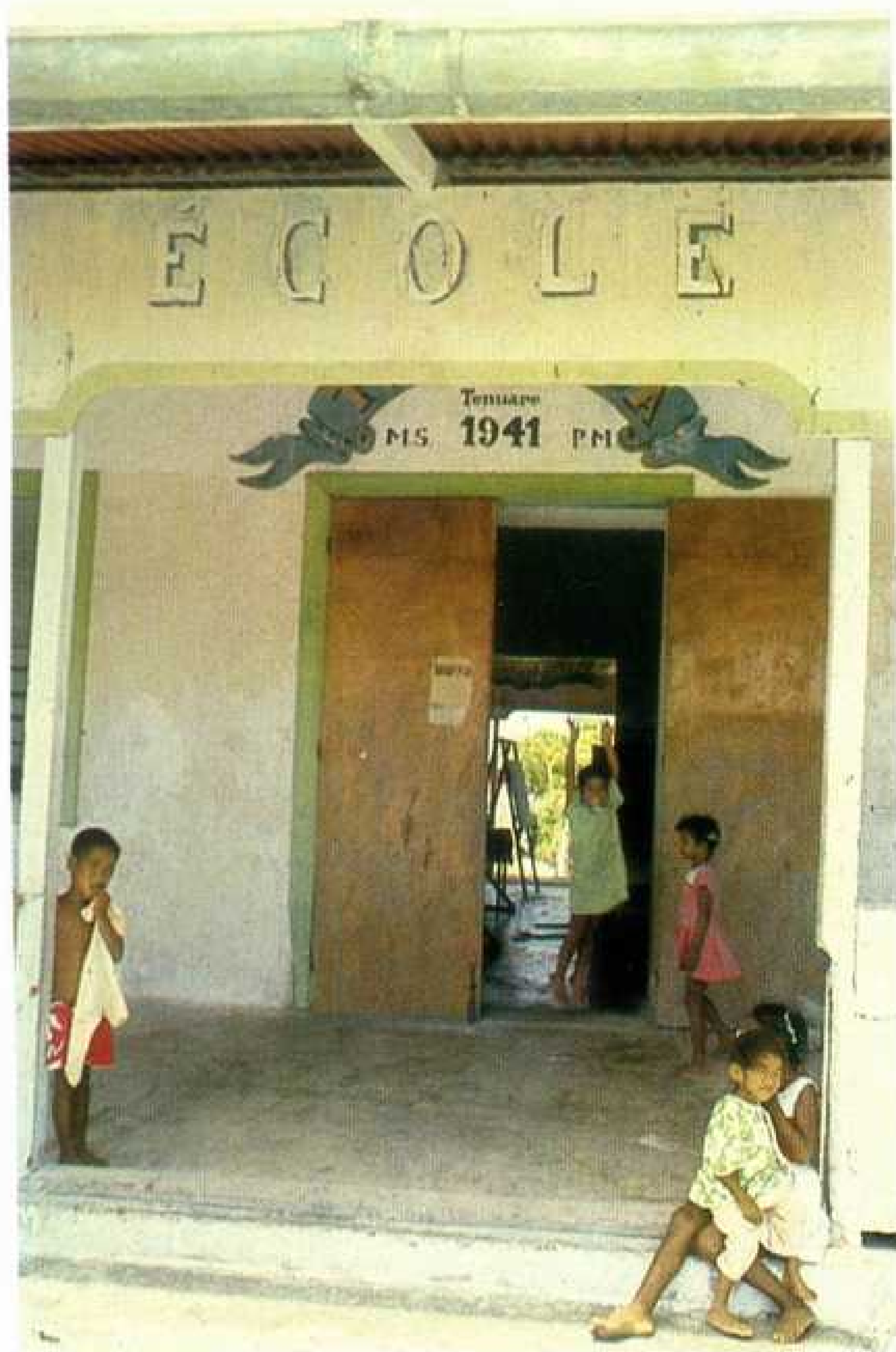




En las regiones tropicales, la pesca es todavía a menudo artesanal. Los hombres se embarcan en botes ligeros, echan sus redes y vuelven al pueblo en el que secan o salan ellos mismos sus capturas.

Se basa en el principio de que las diferentes piezas de que está hecho, constituidas de diversos materiales —hueso, concha de tortuga, nácar, crines—, provocan reflejos y vibraciones que atraen necesariamente a los peces.
La invención de la red, la reina de los instrumentos de pesca, fue probablemente consecuencia de la observación de peces atrapados en la vegetación de los fondos lacustres marinos: quedan a veces liados en ella y se capturan entonces fácilmente.
Después de la idea de los instrumentos, los hombres tuvieron la inteligencia de adaptarlos a todas las modalidades imaginables de pesca. Una vez descubierto el anzuelo, encontraron mil maneras de utilizarlo, ya que la pesca debe adaptarse a una gran cantidad y variedad de imperativos: no es la misma a lo largo de las costas rocosas templadas o de las barreras de coral, en los fondos arenosos o en las praderas de algas, cerca del litoral o en alta mar, en el fondo o entre dos aguas, etc. A cada presa, un método de pesca. Examinaremos algunos de estos métodos arcaicos y actuales. Pero hay que subrayar desde este preciso momento que, antes de inventar los equipos y las embarcaciones mecanizadas, el hombre era tan sólo uno de los numerosos animales depredadores que disputaban a los otros carnívoros el alimento del mar. No tenía ninguna clara ventaja respecto a sus víctimas, y lo que conseguía del líquido elemento representaba una porción mínima de los recursos.
Desde hace algún tiempo, la situación ha cambiado radicalmente.

Los métodos primitivos





ANTES de describir más profundamente los métodos de pesca que consideramos en la actualidad «agresivos», al poner en peligro a numerosas especies marinas, detengámonos un instante sobre algunas técnicas primitivas todavía en uso.

La pesca buceando ha sido practicada en las cercanías de la Gran Barrera de Nueva Guinea: armados con grandes arpones, los indígenas ensartan uno después de otro los peces que mantendrán a sus familias.

Las nasas de mimbre, dispuestas entre las rocas y fabricadas de forma que los animales que penetran en ellas no sean capaces de volver a salir, se utilizan todavía.

Una modalidad de captura particularmente interesante de observar es la pesca con esparavel. Esta gran red en forma de paraguas ha sido concebida para ser manejada por un solo hombre. De pie sobre una roca, o más raramente en su embarcación, el pescador avista un banco de peces; con un gesto de una gran belleza, que recuerda un poco al de los vaqueros arrojando el lazo, impulsa su artilugio sobre el banco. La cuerda gracias a la cual sujeta la red funciona como un nudo corredizo y cierra rápidamente la trampa sobre las presas.

En Indonesia y Oceanía se practica la pesca con cometa, que los pescadores construyen con hojas de palmera, y a la que se suspenden largos sedales. El instrumento principal de este tipo de ingenios no es el cometa en sí, sino los cebos unidos a los sedales: se utilizan para ello las telas de una especie de araña común en estas regiones. Una vez enrolladas,



Los habitantes de las islas Tuamotú, en la Polinesia francesa, viven holgadamente de la pesca. Desde tiempos muy remotos, los polinesios parten a buscar su alimento en el océano a bordo de piraguas de balancines. Actualmente, tienen a menudo motor (página de la derecha, abajo). En esta página: en la escuela se enseña a los niños a reconocer a los peces, y se les muestra la anatomía de las ostras perlíferas.





son muy resistentes y brillantes: atraen a los peces, que quedan enganchados a ellas por la boca.
Tan sólo he descrito aquí algunos de los métodos más curiosos o más ingeniosos utilizados en el mundo. La imaginación del hombre, su capacidad de adaptar sus técnicas a las necesidades imperativas del medio ha engendrado un número infinito de variantes.
Los ritos y las ceremonias (laicas o religiosas) que acompañan a la pesca son también específicas de cada grupo humano. La pesca es demasiado esencial para la supervivencia de algunas poblaciones como para que el éxito se confíe a una sola tecnología. Hay que añadir la magia. En el fondo, no existe mucha diferencia entre el pescador polinesio que invoca a los espíritus bienhechores antes de subirse a su piragua de balancines y de aventurarse en la inmensidad del océano y el de Terranova que pide a los sacerdotes que bendigan su barco antes de levar anclas para pescar bacalao. Los occidentales se asombran a menudo ante los complejos ritos que realizan algunos pueblos llamados primitivos, olvidando escenas corrientes que se desarrollan diariamente ante sus ojos: los barcos de los pescadores italianos, españoles o franceses reciben con frecuencia nombres de santos, y en los países católicos, casi todos los pescadores asisten a misa antes de partir a la pesca.
Los dispositivos modernos de captura han suprimido, sin embargo, en gran parte las antiguas tradiciones que demostraban un cierto respeto hacia los animales acuáti-











La pesca de las ostras perlíferas, aunque sufre la competencia de la cría de estos animales, sigue siendo una importante actividad en algunas regiones del mundo. En Tuamotú, los hombres utilizan sus piraguas de balancines para desplazarse hasta los fondos productivos. Los buceadores son capaces de permanecer varios minutos sumergidos. Es un oficio duro que hace peligrar la salud de los que lo practican.

cos. En Vietnam, por ejemplo, el comprador de una red hecha a mano debía pagar un tributo destinado a un sacrificio en honor de la diosa del mar. Los vendedores de redes modernas no exigen, por supuesto, que se rinda este homenaje a la divinidad. El equipo actual parece lo suficientemente eficaz como para olvidarse de la ayuda divina. De esta forma, las antiguas leyes, que mantenían a menudo el equilibrio entre el hombre y los recursos del medio, se incumplen. Es más fácil para los pescadores modernos no respetar las leyes internacionales que rigen la pesca, que para sus antepasados lo era desafiar los tabúes y el poder de los dioses. Gracias al signo de la cruz, el pescador moderno espera salvarse todavía de los peligros del océano. Pero cuenta esencialmente con la técnica para obtener una pesca abundante, y piensa cada vez menos en dar gracias al mar por sus generosos donativos.

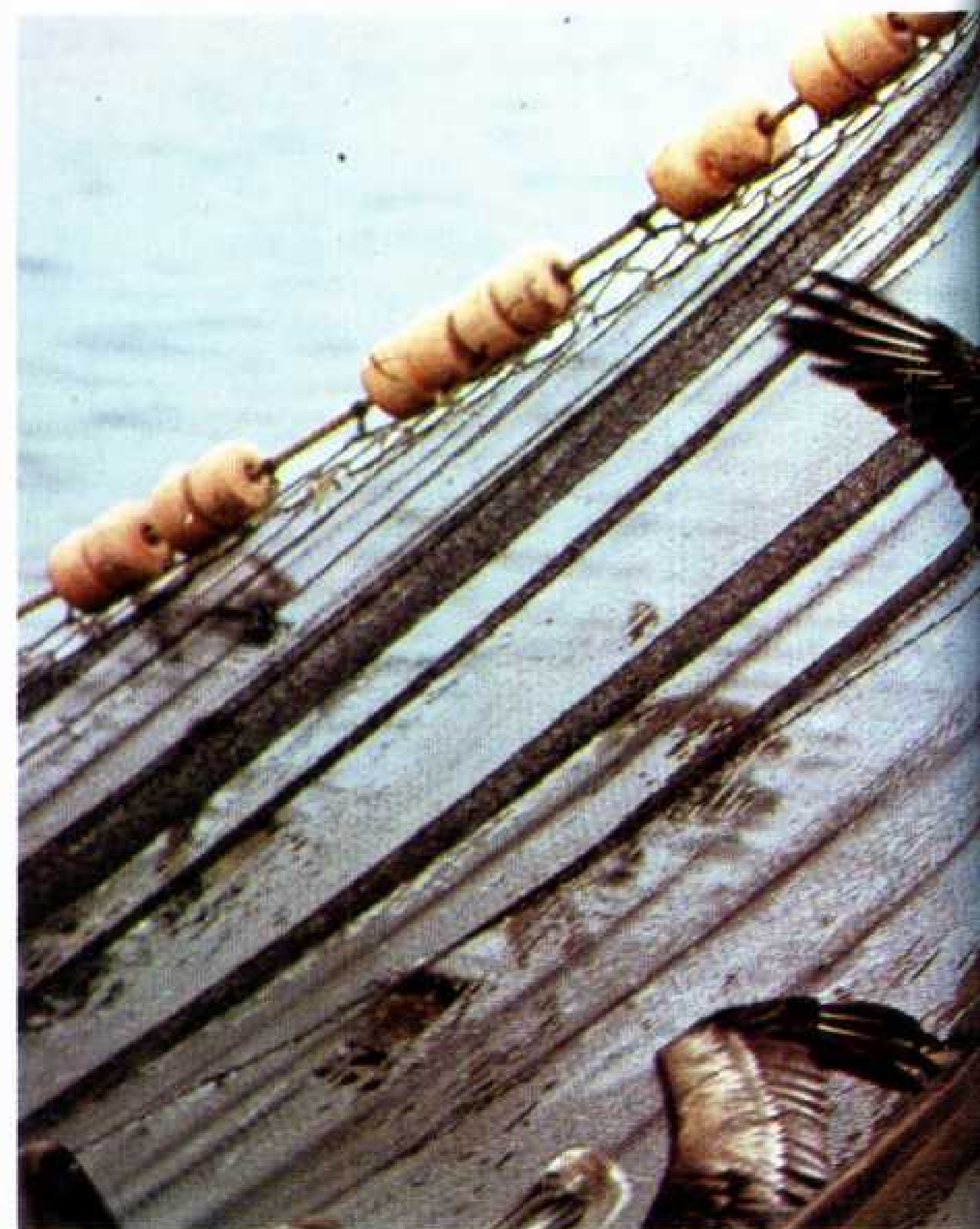
Una explotación abusiva

PESCADORES, ecólogos, oceanógrafos y biólogos marinos deploran la disminución del pescado en las zonas antaño productivas. Los pescadores se quejan del aumento vertiginoso de las inversiones necesarias para capturar presas antiguamente de fácil acceso. Las riquezas del mar disminuyen.

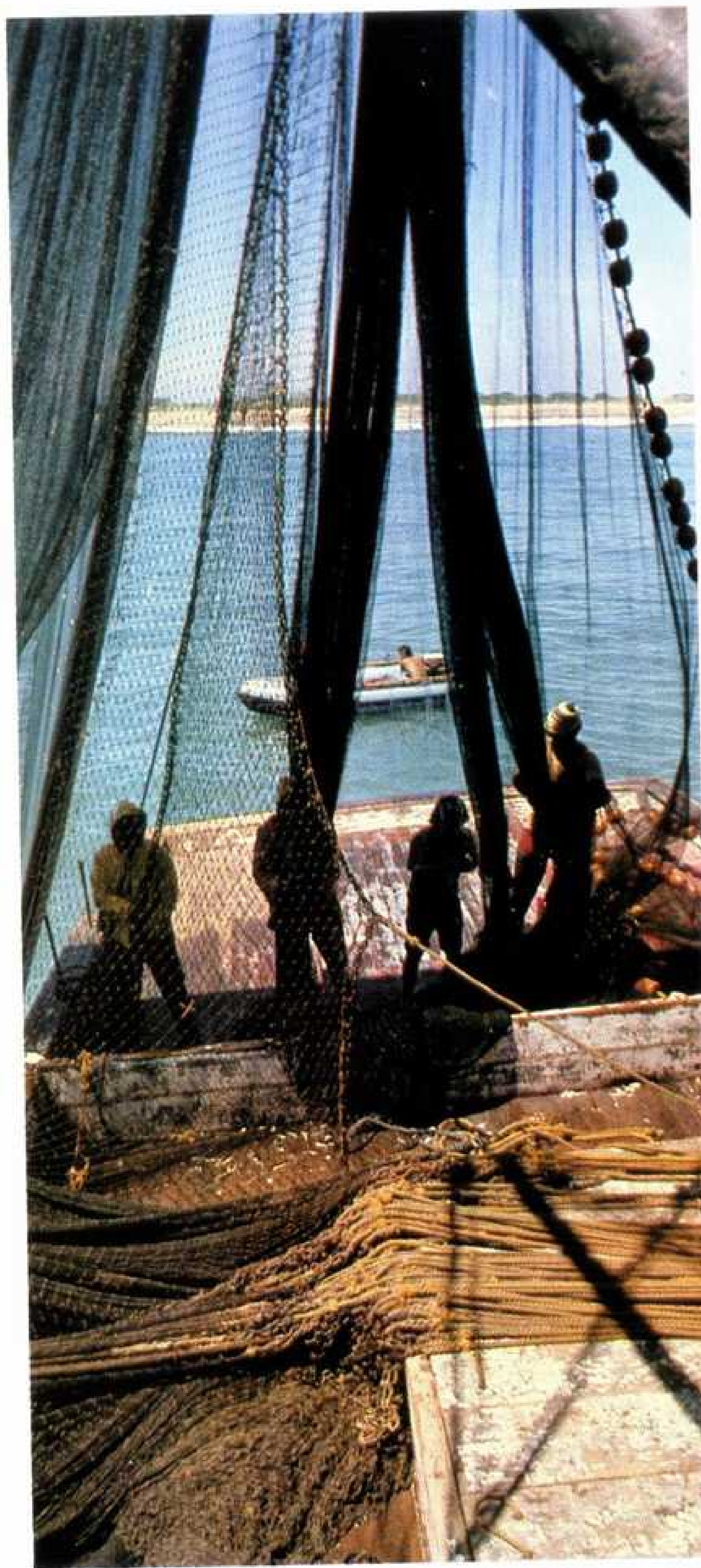
Las innumerables razones de esta regresión van desde la contaminación química, mecánica, nuclear y térmica a la sobrepoblación de las costas, a la difusión de la pesca deportiva y de los barcos de placer, pasando por la pesca industrial de altura, ciega y arrasadora, que abandona un área de explotación tan sólo cuando no queda nada vivo en ella. De hecho, la pesca industrial es una de las causas principales de la masiva disminución de los recursos, al proceder sin discernimiento a una sucesión de saqueos sin piedad.

Las leyes relativas a la pesca profesional difieren de un país a otro, pero algunas normas son comunes a todos ellos, y os invito a examinar el ejemplo italiano. Los arrastreros deberían echar sólo sus redes a partir de un número mínimo de millas de distancia de las costas (tres a cinco) y, de cualquier forma, en fondos superiores a los 50 metros. Pero durante los meses en los que el instinto reproductor empuja a numerosas especies hacia la costa, en las cercanías de las cuales se sitúan las zonas de desove, centenares de barcos faenan a poca profundidad y destruyen los ecosistemas del bentos.





En principio, la ley prevé con precisión el tamaño de las mallas de las redes, para evitar la captura de ejemplares demasiado pequeños. Pero ¿cuántas redes reglamentarias se usan realmente?
Existe, en este aspecto, un truco muy conocido para saltarse a la torera esta regla: se teje el fondo de la red de tal forma que la malla, reglamentaria cuando está en reposo, se cierra cuando es tensada por el peso de los peces, y forma un tamiz tan fino que incluso los animales de un centímetro de largo no consiguen escapar. Así perecen los alevines, los juveniles, toneladas de minúsculas criaturas: una verdadera papilla de larvas, huevos y jóvenes. Otro sistema destructor es el llamado «rápido», utilizado para la pesca del lenguado, de la solla, del rodaballo, de las vieiras, etc.
Se trata de un ancho y pesado rastrillo de metal, en la parte posterior del cual está atada una red. Remolcado sobre los fondos arenosos, el rastrillo descubre los peces planos, que acaban en el saco. Pero también destruye el hábitat de los peces, remueve el fondo, aplasta los huevos, obstruye los refugios, y mata a los moluscos y a los gusanos bentónicos, de los que se alimentan los peces.
Se puede saquear también con las muy románticas mamparas. El pescador navega con su ecosonda en funcionamiento. Cuando localiza un banco de pesca para su embarcación, enciende sus lámparas y espera para echar su red a que los peces atraídos por la luz lleguen masivamente a la superficie. Si los peces no suben lo bastante rápido, tira a veces al agua una carga de explosivos, y recoge posteriormente los cadáveres que flotan en la superficie. Al emplear este método radical se mata sin ningún beneficio a la mayor parte de los peces, que caen irremediablemente al fondo, y además se destruye el plancton del que se alimentan las especies comerciales. La pesca con dinamita esteriliza de una sola vez varios kilómetros cuadrados de mar. Está prohibida en todos los países, pero algunos individuos siguen practicándola.
Arrastreros y redes fijas de mallas muy finas cierran algunas pequeñas bahías en los mejores puntos de paso de los animales acuáticos. Cuando se las recoge están llenas de peces, pero también de larvas, de alevines y juveniles. Para sacar más fácilmente estas redes, muchos pescadores utilizan su automóvil, enganchando en él los cables de izado.
Me harán la objeción de que hablo de métodos de piratas. «La mayoría de los pescadores son honrados.» Exacto. Pero ¿creemos realmente que muchos pescadores aceptarán espontáneamente las reglas del juego sin controles apropiados en los barcos y en los mercados? Los costes de producción son cada vez más elevados y la demanda de proteínas animales marinas es muy fuerte.
En 1970, la cantidad de peces, moluscos y crustáceos pescados en el mundo alcanzó la cifra récord de 68 millones de toneladas; en 1948 era de 19,6: se ha triplicado en 22 años. En la década de los ochenta, gracias a los progresos tecnológicos, las capacidades teóricas de pesca han aumentado aún más. Sin embargo, se observa una brusca disminución de las capturas en tonelaje bruto, de un verdadero derrumbamiento cuando se comparan los rendimientos obtenidos por toneladas de flota embarcada.
Comenzamos a padecer las nefastas consecuencias de un verdadero saqueo de los recursos vivos del mar.



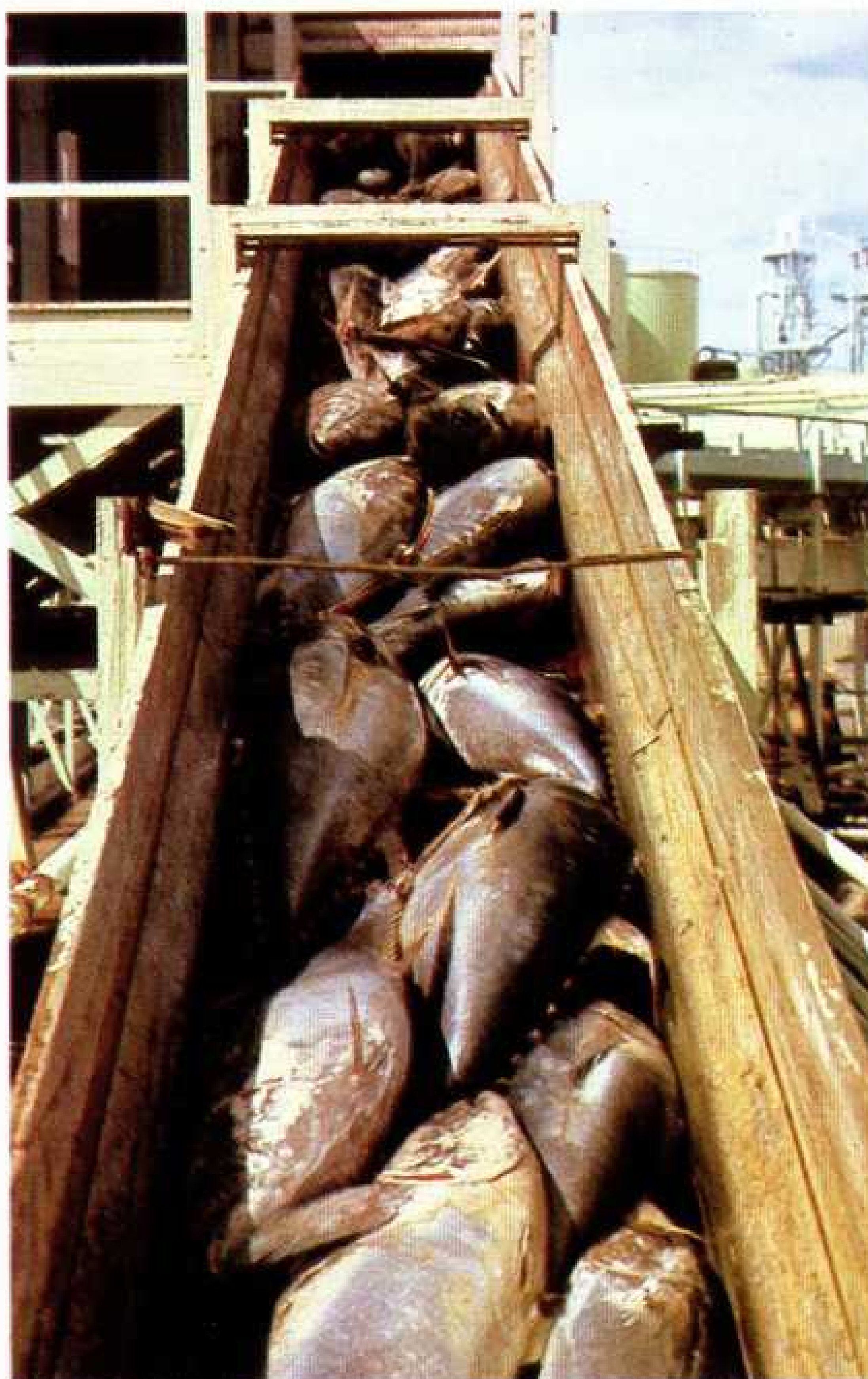
En la isla Isabela, en México, los pelícanos, atraídos por los peces que las redes del arrastrero izan a bordo, se abalanzan para participar en el festín. Muy a menudo, las aves marinas siguen a los barcos para aprovechar los restos de su actividad.





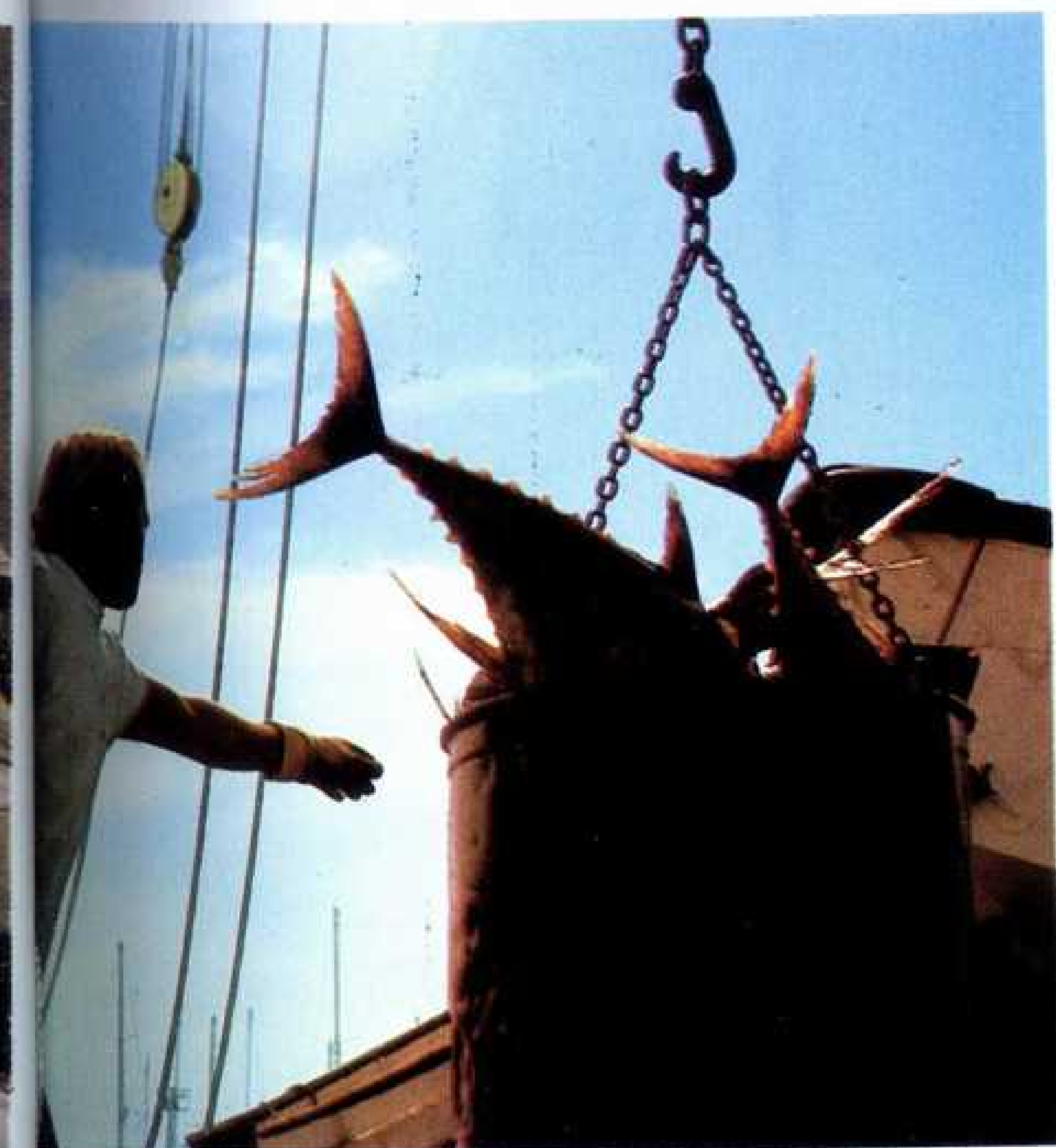
Saqueadores de todo tipo











Incluso con los barcos que pueden parecer anticuados (como este atunero, fotografía de arriba), los pescadores pueden saquear algunos fondos abundantes en peces y destruir las riquezas naturales que habían permitido sobrevivir a sus padres.

UN hostal entre las rocas en una isla del mar Tirreno... Al atardecer, la motora alquilada por un grupo de pescadores submarinos atraca en el embarcadero. Equipados con gafas, arpones y escafandras autónomas, estos jóvenes, felices y morenos, que durante las vacaciones han cambiado su ciudad industrial por este trozo de paraíso, desembarcan las capturas del día: seis o siete meros de 10 a 20 kilogramos, corvallos y un buen número de grandes sargos. El cocinero hará a la plancha un mero y unos sargos, con gran alegría de los propietarios del hotel, que habrán de gastar menos para alimentar a sus clientes. Y los otros peces se venderán, y el beneficio obtenido costeará así en parte las vacaciones.

Así empezó hace 25 ó 30 años la historia de la pesca submarina del mero y del corvallo en el mar Tirreno. Esta historia termina en la actualidad con la desaparición de estos preciosos peces de los fondos altos y medios de todas las zonas del Mediterráneo frecuentadas por los turistas. Poco a poco, los meros y los corvallos se fueron refugiando en cuevas más disimuladas y cada vez más profundas. Su talla media disminuyó y acabaron por desaparecer de las aguas que los cobijaban desde hace siglos. Hoy en día ya casi no se ven.

Se podría describir casi con los mismos términos la rápida desaparición de las langostas de los fondos de las islas del Mediterráneo invadidas por el turismo de masas. Nuestros mares costeros están en la actualidad casi desiertos, poblados solamente por especies pequeñas y poco apreciadas. En los jardines submarinos antaño repletos de caballitos de mar, pulpos, morenas y congrios, dominan ahora los erizos. Incluso ellos mismos son recogidos a veces masivamente.

No podemos acusar a los pescadores submarinos de ser los únicos responsables de

esta tragedia. Aunque su número ha aumentado muchísimo, los daños que provocan en el patrimonio natural son limitados. Aniquilan a los meros o a otros peces «nobles», pero sus capturas diarias son insignificantes comparadas con las cantidades de peces que recolecta la pesca industrial o incluso artesanal. El problema es que las zonas en las que operan los pescadores submarinos son precisamente aquellas en las que, exceptuando a los «dinamiteros», los profesionales no se aventuran nunca, por miedo de perder sus redes: arrecifes, altos fondos y, de manera general, zonas rocosas. De esta manera, se explotan desgraciadamente todos los biotopos marinos. Los turistas, los veraneantes y los buceadores aficionados provocan además otros muchos daños en el patrimonio marino: pensemos en el ruido y en la suciedad de los motores de las embarcaciones, en los desperdicios tirados al mar, en los destrozos de las anclas en los algares o en las praderas de posidonias, etc.

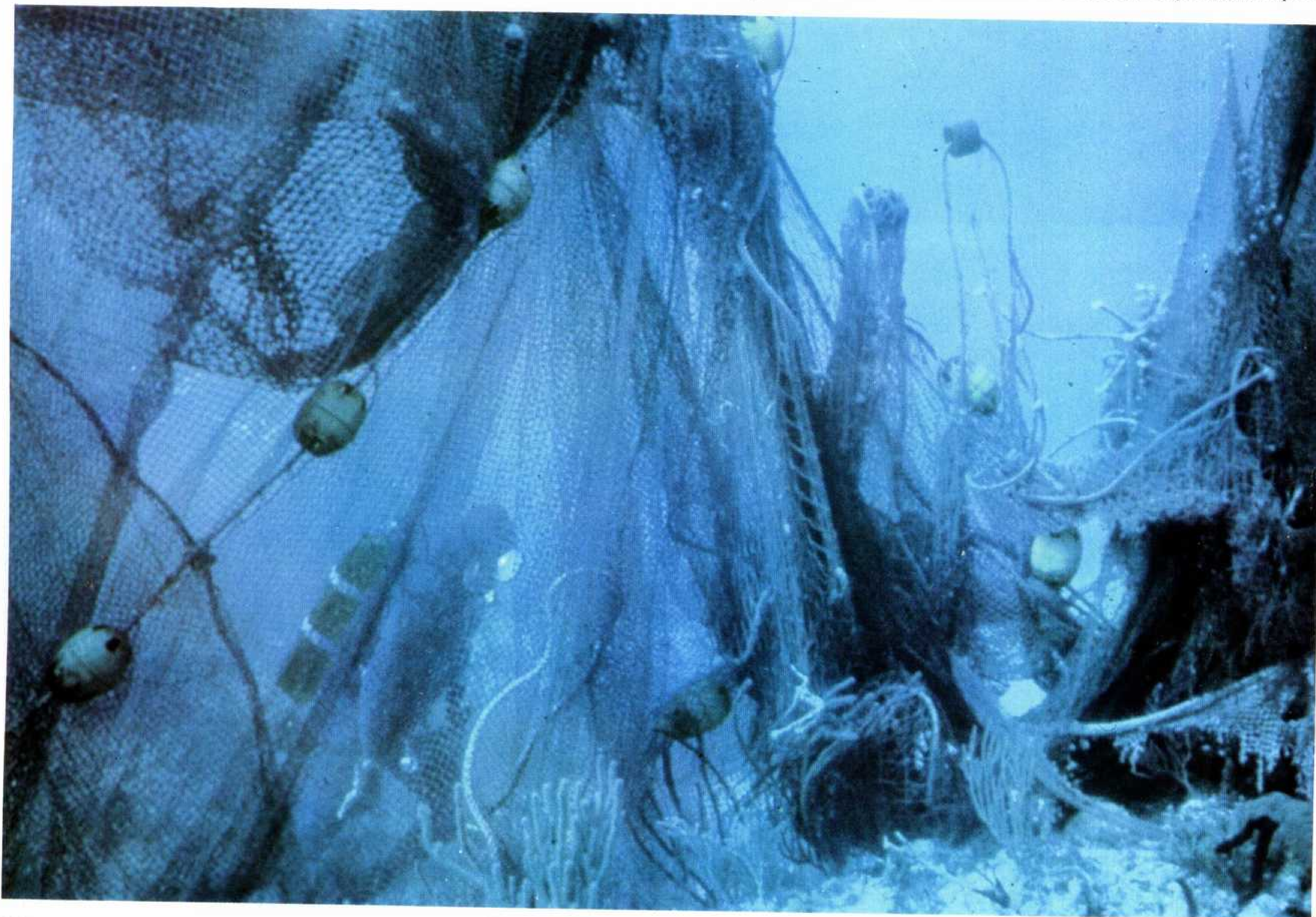
La pesca de los aficionados es asimismo destructiva en las aguas continentales. Debido a su reducido tamaño, los lagos se ven rápidamente contaminados. Los escapes de gasóleo o de gasolina y las basuras que los hombres vierten, sin duda frenan los procesos de regeneración del agua. Aquí también aumenta vertiginosamente el número de los pescadores. Provistos de cañas, persiguen a las truchas y a los lucios en los torrentes, los ríos y los lagos. Su equipo se ha ido sofisticando cada vez más. Sin embargo, hay que destacar que los pescadores de agua dulce se han agrupado en asociaciones eficaces y que la reglamentación es estricta y actualmente muy respetada. Las asociaciones de pescadores han contribuido además en la lucha contra la contaminación de los arroyos, los ríos y los lagos.

Algunos países empiezan a promulgar leyes y reglamentaciones severas para proteger igualmente a las especies marinas. Se extiende, por ejemplo, la prohibición de pescar con fusiles submarinos estando equipados con escafandras autónomas.

El problema de la pesca debería ser afrontado con mayor seriedad por los estados con medios adecuados y con el asesoramiento de especialistas en biología marina, en oceanografía, etc. Habría que estudiar mejor los períodos y los métodos que permitieran al hombre conseguir los valiosos alimentos llegados del mar sin matar al propio mar, y sin que nos veamos irremediablemente obligados a observar algún día que, por haber sido saqueado demasiado tiempo de forma irrespetuosa, este alimento ha desaparecido. Habría que intensificar, por supuesto, las investigaciones apenas esbozadas sobre la piscicultura industrial. Parece muy prometedora, pero muy poca gente está dispuesta a financiar las primeras etapas, al considerar, de forma totalmente errónea, que el mar constituye todavía una fuente inagotable, un pozo perpetuamente lleno en el que la vida se regenera con tanta rapidez como se destruye.

El mar puede morirse. ¡Ya deberíamos haberlo comprendido!

Los enormes arrastreros modernos, especialmente los de la flota soviética y japonesa, causan daños irreparables en las poblaciones de peces. Los bancos, detectados por sonar, son diezmados en unas pocas pasadas. Cerca de las costas, el arrastre a escasa profundidad destruye el bentos. Al sumergirse, los hombres del Calypso *encontraron a menudo grandes redes perdidas por los arrastreros-factorías, símbolos irrisorios de la potencia destructiva de nuestra imprevisora especie.*



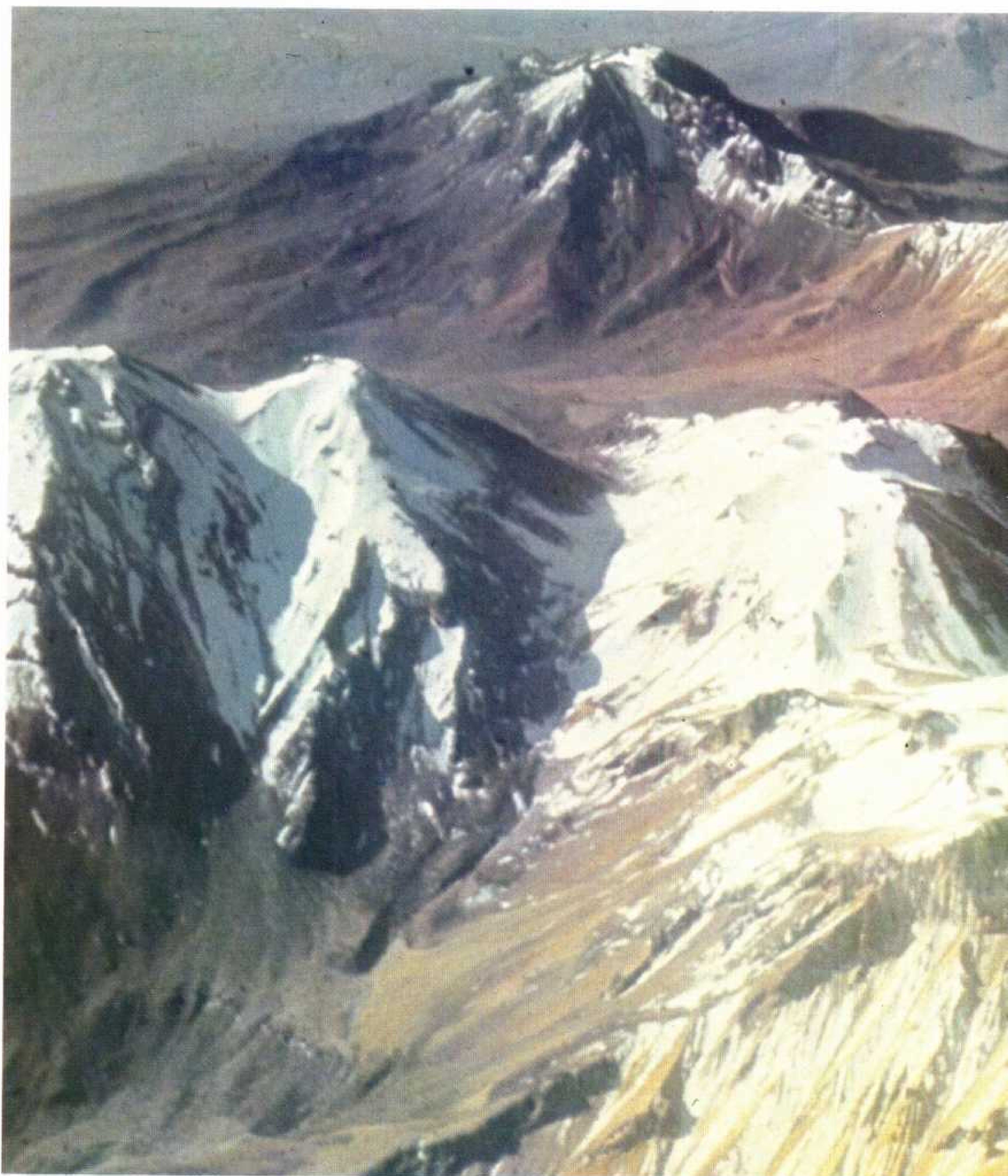
AL ASALTO DE LOS ANDES

El lago más alto del mundo

Dos mujeres alegran con su presencia nuestra expedición al mayor de los lagos de montaña del mundo: Simone, mi esposa, e Isabelle, la esposa de Michel Deloire; ellas son las encargadas de las vituallas, es decir, de la labor más pesada en tierras tan pobres como éstas.

Hacia el lago Titicaca, en efecto, se dirigen proveedores, oceanógrafos, operadores de cine y buceadores, cargados con todo tipo de equipo doméstico y submarino, y dos platillos buceadores miniatura del tipo «pulgas de mar». Vamos en un trenecillo que escala penosamente los Andes... ¡Sorprendente cortejo! Todo es nuevo para nuestro equipo, habituado a vivir al nivel del mar e incluso por debajo de éste...

Dada la altitud, la presión atmosférica, las condiciones meteorológicas y climáticas que imperan en la región del lago Titicaca, no son las mismas las técnicas de la inmersión. No conocemos las leyes de la fisiología de la inmersión en altitud. Tendremos que confirmar allí mismo los resultados de los escasos experimentos de laboratorio que hemos llevado a cabo a este propósito. Tenemos un enorme pro-



En el curso de esta insólita expedición a los Andes, una de las más elevadas cadenas del globo, el equipo Cousteau se propone varios objetivos. Se trata ante todo de explorar con escafandra y un platillo buceador el inmenso lago Titicaca, compartido por Bolivia y Perú. En las fotografías de esta doble página: algunas vistas de las cimas y los volcanes nevados de los Andes; y el platillo buceador en el tren que lo lleva a Puño, al borde del lago Titicaca.







grama por delante: el lago Titicaca ha sido muy poco explorado. No se conoce verdaderamente ni su historia geológica ni la fauna que lo habita. Esos serán los dos temas de nuestra investigación, que nos enfrentará igualmente a problemas de geofísica. El juego de las placas tectónicas y de los ascensos de magma volcánico en las dorsales oceánicas sigue siendo poco conocido. La placa sudamericana choca con la placa Nazca (la del Pacífico sur): este colosal enfrentamiento determina la constitución de los Andes, que culminan a 6.959 metros de altitud, en el monte Aconcagua.

Otro capítulo de nuestras investigaciones estará consagrado a la arqueología. Centro de una actividad religiosa plurisecular, y que hoy todavía perdura, el lago fue frecuentado por poblaciones anteriores a los incas. Ahora esperamos (sin





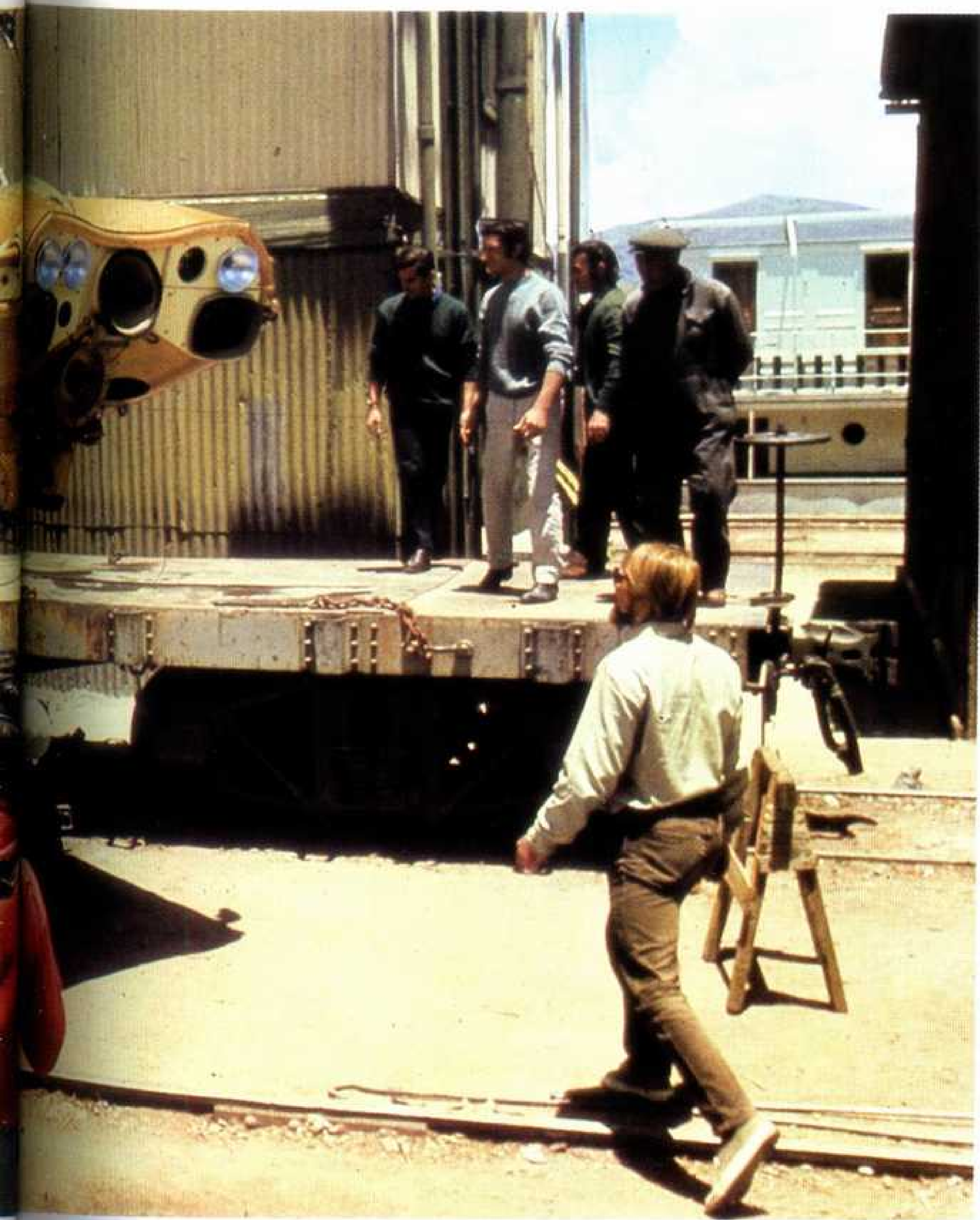


creérnoslo demasiado) descubrir bajo su superficie restos de construcciones importantes, de templos... ¿Lograremos esclarecer los orígenes de la leyenda local que habla de una cadena de oro que uniría, en el fondo del Titicaca, la isla del Sol con la de la Luna? Se dice también que a la llegada de los conquistadores españoles, los incas arrojaron inmensos tesoros al lago.
De cualquier manera, una misión más precisa todavía nos incumbe: la de registrar sistemáticamente, por primera vez, la profundidad y hacer un levantamiento del perfil de este sistema acuático. El profesor Harold E. Edgerton, del Massachussets Institute of Technology, nos alcanzará para proceder a estos sondeos.
El tren nos deja en la estación final, Puño, en la costa peruana del lago, a donde llegarán porteadores para desembarcar el material y cargarlo en el barco que nos hará atravesar el Titicaca hasta nuestro destino en la costa boliviana. Pero es grande nuestra contrariedad cuando comprobamos que no hay nadie esperándonos. Y tenemos que hacer nosotros el trabajo de transbordo. Como no estamos acostumbrados aún a la altitud, nos asalta una monstruosa fatiga física.
Se necesitan tres generaciones para que se produzca la adaptación fisiológica necesaria para llevar una vida normal a esta altitud. En la primera generación se observa un aumento importante del número de glóbulos rojos presentes en la sangre; en la segunda, el desarrollo de la caja torácica; en la tercera, finalmente, una mejor secreción de ciertas hormonas. Nosotros sólo nos vamos a quedar unas semanas, y nuestros organismos no experimentarán evidentemente las necesarias modificaciones.

Henos aquí ya en la estación de Puño, al borde del gran lago. Descargamos las dos «pulgas», que transbordamos a un barco. Este último nos llevará a nuestra base de operaciones, en una península donde se eleva el pequeño puerto boliviano de Copacabana.





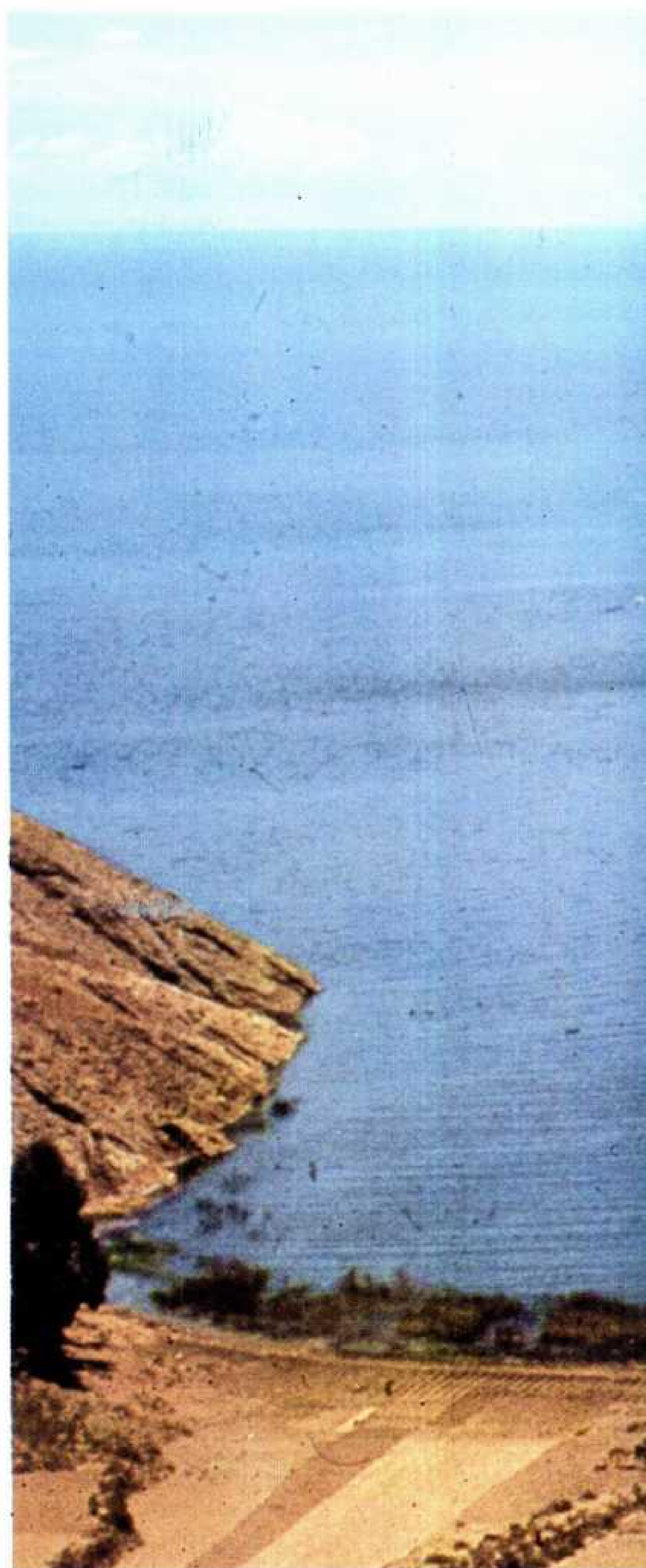





26

Copacabana





MÚSICA, cantos y festejos varios nos acogen en Copacabana, una gran población en la orilla boliviana del lago Titicaca. Una monumental iglesia, suntuosa, barroca, decorada con pesadas esculturas, domina este lugar de peregrinación, el más famoso de Bolivia. Recorriendo a pie, o como Dios les da a entender, cientos de kilómetros por senderos de mala muerte, hombres y mujeres llegados de todos los puntos de los Andes convergen aquí para venerar la imagen de la Virgen Negra. Explotados, subalimentados, mantenidos por quienes les dominan en el analfabetismo y la ignorancia casi completa, los andinos mezclan ritos cristianos y paganos con la más hermosa inocencia. En sus fiestas, las tradiciones precolombinas, las creencias incas y el cristianismo que les inculcaron los misioneros se fusionan en una armonía cuyo sentido, ya que no su belleza, escapa al extranjero.

La bendición que imploran para ellos se extiende igualmente a sus bienes: carretas, máquinas sencillas, herramientas de la vida diaria, motocicletas y bicicletas... A fin de exorcizar el terror provocado por nuestro imponente material, particularmente por nuestros submarinos de bolsillo, y para hacer partícipes a estas gentes de una fiesta colectiva que les haga olvidar al menos por un momento el drama de su existencia cotidiana, aceptamos que bendigan nuestros platillos buceado-





El lago Titicaca es tan grande como Córcega. Rodeado de altas colinas, refleja sus aguas azules bajo el cielo más puro del mundo. La considerable altitud a la que está situado (3.912 metros) nos plantea peculiares problemas de inmersión. Empezamos por admirar sus austeras orillas, donde, sin embargo, crecen algunas plantas obstinadas (arriba).

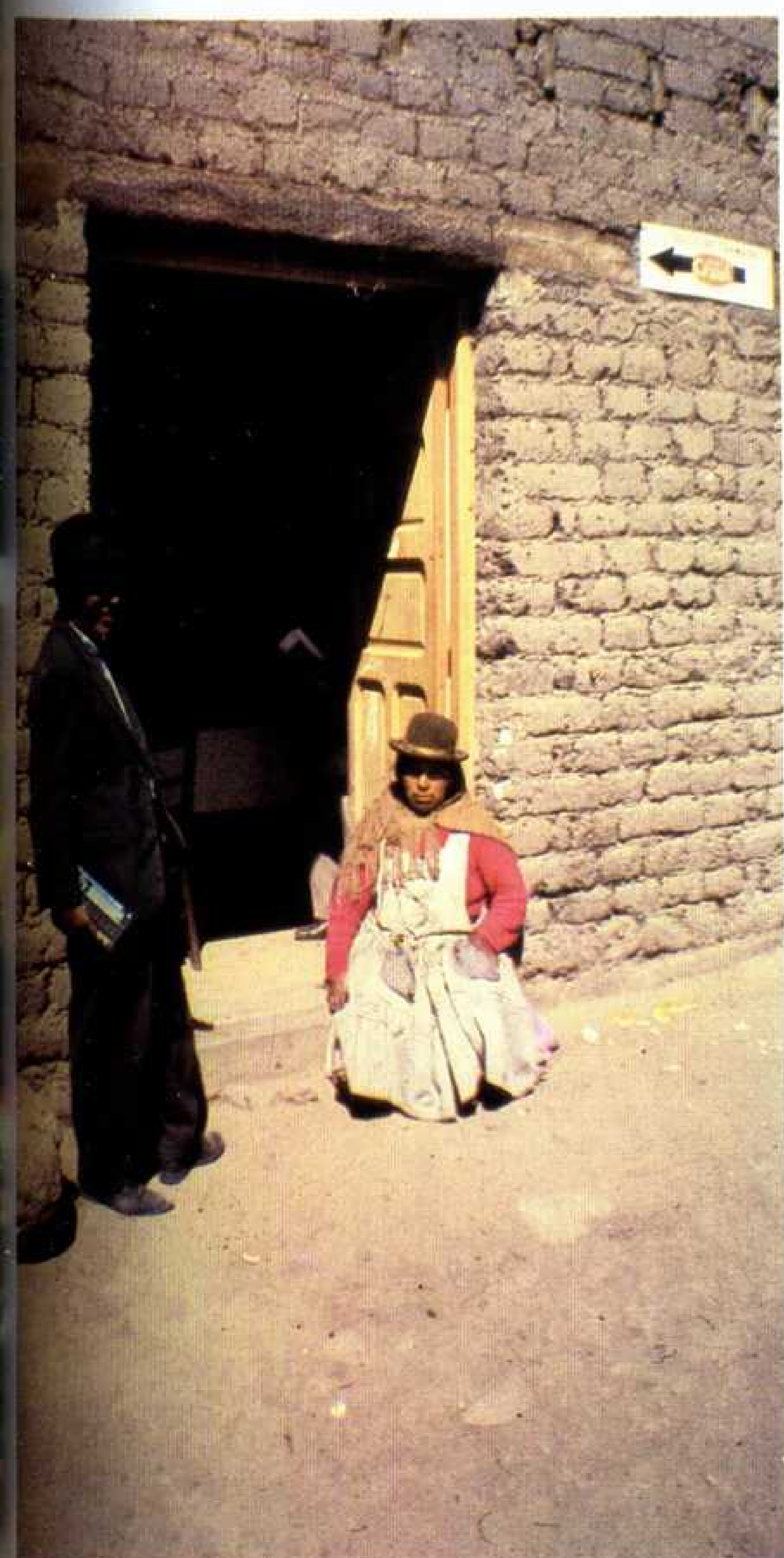


res, y luego nos ofrecen de beber y de comer hasta hartarnos.
Todas las poblaciones de la región han desplazado a músicos y danzantes. Los vestidos multicolores evocan a un tiempo las antiguas costumbres incas y las de los conquistadores españoles. Las quenas, tambores y trompetas son de origen indígena, pero los instrumentos de cuerda, desconocidos antes de la conquista, son españoles, así como las faldas con pliegues de las mujeres, teñidas de amarillo y de un vivo color rojo gracias a ciertas flores que crecen próximas al lago Titicaca. Es imposible, por el contrario, descubrir el origen del sombrero de las poblaciones andinas; se trata de una especie de sombrero hongo negro o gris, del que hombres y mujeres se muestran muy orgullosos.
Bajo el sombrero advierto rostros arrugados, quemados por el sol y cubiertos de grandes manchas pardas. Los rasgos son mongoloides, los ojos almendrados, la cara aplastada. Los antropólogos están prácticamente seguros hoy día del origen asiático de las poblaciones andinas. La droga y el alcohol, desgraciadamente, hacen estragos entre los indígenas; hombres y mujeres mastican continuamente hojas de coca y trasiegan considerables cantidades de pisco y otras bebidas alcohólicas. Aparte de la cría de llamas y alpacas, la principal fuente de subsistencia de estos pueblos es el cultivo de pequeños campos en terraza, penosamente abiertos sobre las colinas. Sus cultivos tradicionales se remontan a tiempos preincas: el maíz y una especie de patata pequeña más antigua que la que nosotros conocemos.
Las lluvias son aquí sumamente raras y muy grande la amplitud térmica entre el día y la noche. La belleza del majestuoso y colorido paisaje que nos rodea no pue-













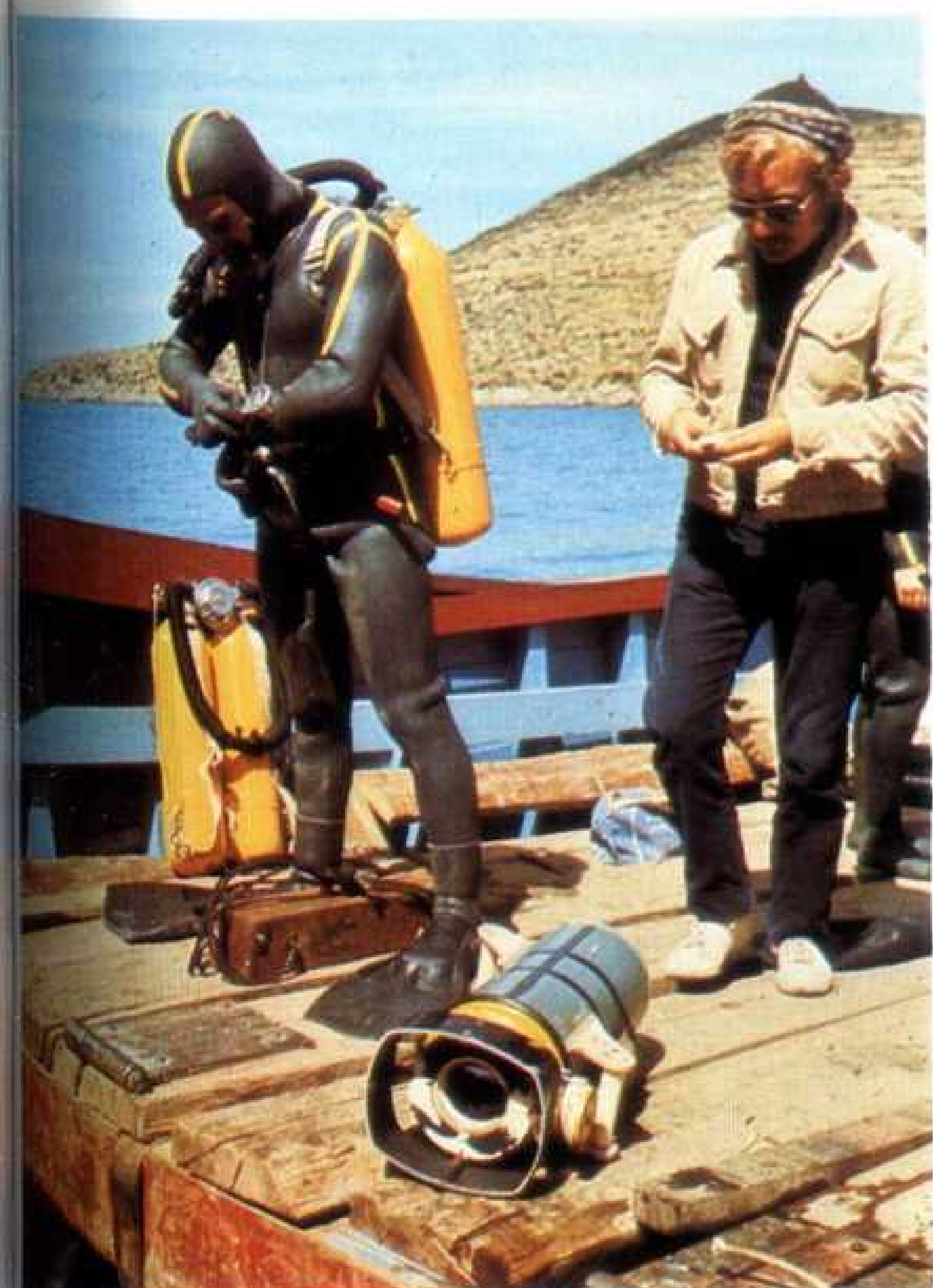
Los indios convergen hacia Copacabana. La mayoría llega a pie desde sus poblados situados a varios días de camino. Danzan y tocan en las calles de la población. Nuestros dos platillos buceadores les parecen máquinas infernales. Para tranquilizarlos, accedemos a que los sacerdotes católicos bendigan nuestros sumergibles.

de hacernos olvidar su carácter inhóspito. Esta hostilidad de la naturaleza nos sorprende tanto más cuanto que contrasta brutalmente con el mundo embriagador, sensual, del Caribe, de donde venimos. Aquí todo es duro, áspero, difícil, mineral.

Inmersiones en agua dulce

Un rústico pontón de madera nos servirá de plataforma de inmersión. Tenemos la impresión de haber aterrizado sobre otro planeta. El lago Titicaca nos parece ilimitado: con sus 225 kilómetros de largo, 60 kilómetros de ancho, sus 8.330 kilómetros cuadrados de superficie, cubre una superficie igual a la de Córcega. Salpicado de islas bajas y de campos de arroz, el estrecho de Tiquina lo parte en dos cuencas.
Mientras el pontón se acerca a la zona que hemos escogido para nuestras primeras inmersiones, sentimos terriblemente el peso de nuestro equipo. La fatiga debida a la altitud, a la que no estamos acostumbrados, nos abruma, y se reavivan nuestros temores relativos a la inmersión en alta montaña. Los cormoranes que cruzan el cielo sobre el lago apenas logran despegar y sostenerse pesadamente; poco les queda de la notable agilidad de que hacen gala a nivel del mar.
Las dos islas sagradas del Sol y de la Luna, donde hemos decidido llevar a cabo nuestras investigaciones, se extienden en las inmediaciones de la península de Copacabana.
El lago Titicaca está situado en una depresión excavada por los glaciares. El nivel de sus aguas, que ha cambiado a cada glaciación, e incluso en el transcurso de la época histórica, está subiendo actualmente. Es posible que las ruinas situadas al borde de las islas sagradas hayan quedado sepultadas. Procedo a un primer reconocimiento de las costas, en busca de construcciones antiguas que se prolongaran bajo el agua. Los hombres del *Calypso* se disponen a sumergirse, cuando sobreviene una inesperada dificultad: nuestro compresor funciona mal. ¡El aire no proporciona suficiente oxígeno para arrancar el motor! Jacques Tassy, nuestro médico, encuentra el remedio adecuado: alimentar el carburador con un tanque de oxígeno puro.
Bernard Delemotte y Michel Deloire tienen el honor de ser los primeros en sumergirse. Se preparan lentamente, pues aquí los gestos más comunes se vuelven fatigosos. Su corazón late a noventa y cinco pulsaciones por minuto. Ahora bien, respirar con un regulador requiere de un cierto esfuerzo. La contrapartida para los buceadores estriba en que cuando se hunden en las profundidades del lago, experimentan una sensación de gran bienestar.
En superficie, la presión atmosférica es aproximadamente la mitad de la que hay a nivel del mar. En el curso de cada inspiración, nuestros pulmones sólo reciben









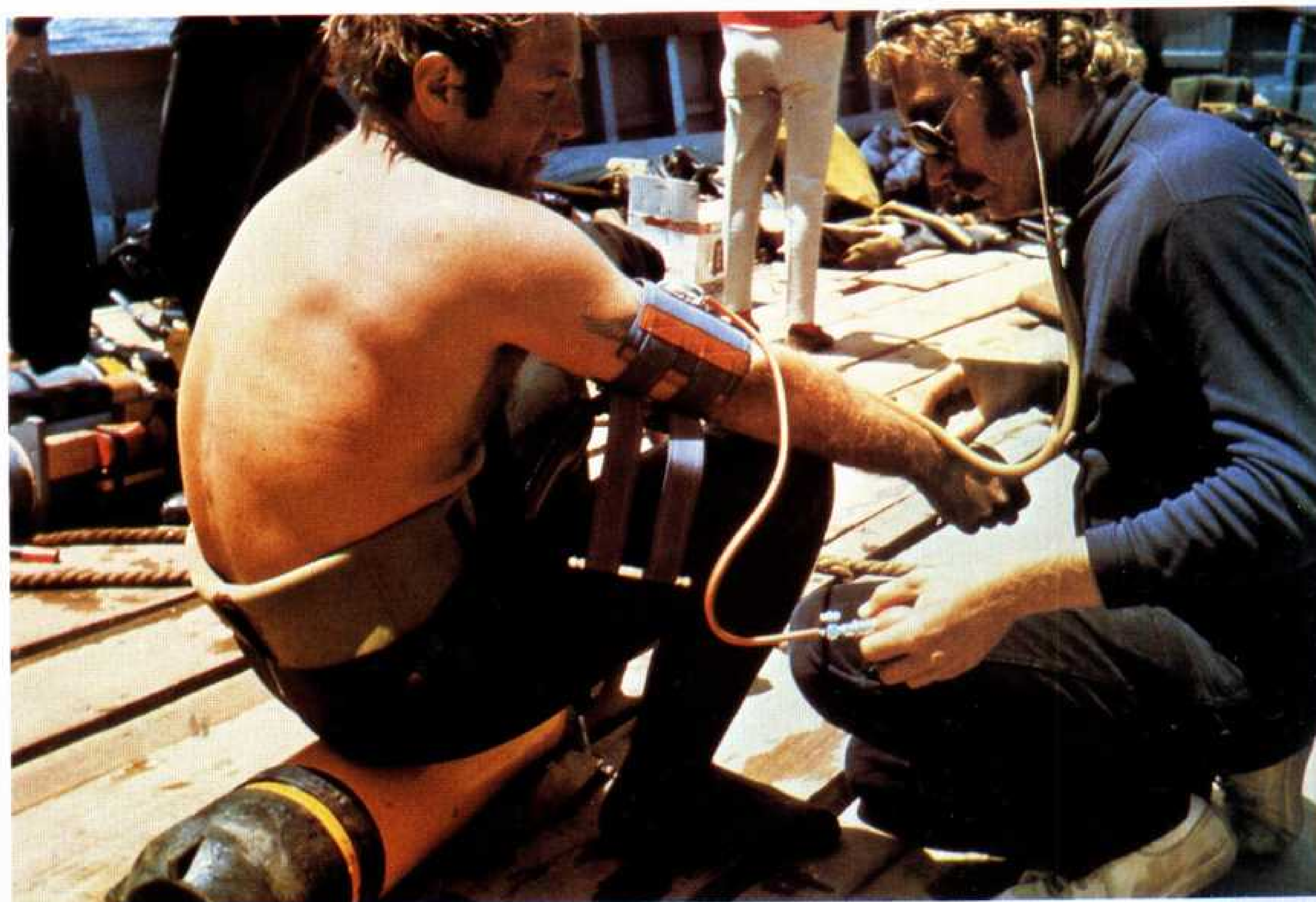
una media ración de oxígeno. A 4,5 metros de profundidad en las aguas del lago Titicaca, el aire proporcionado por el regulador alcanza la presión «normal» de una atmósfera. La dosis de oxígeno vuelve, así, a ser normal también, y los buceadores experimentan una intensa satisfacción física.

Los buceadores se adaptan rápidamente a sus nuevas condiciones de trabajo, y estamos en grado incluso de resolver un importante problema de fisiología. Se trata de comprobar en qué medida las diferencias de presión entre la atmósfera en superficie y la que reina en la profundidad determinada necesitan la rectificación de las tablas de descompresión establecidas para las inmersiones en mar.

Si los buceadores sienten un intenso bienestar cuando nadan bajo la superficie del lago, estas pruebas fisiológicas les parecen particularmente molestas. Deben alternar las fases de inmersión y de subida a la superficie, y se agotan. A esto se añade la fatiga de desplazarse sobre el pontón con todo el equipo. Pronto nos vemos obligados, a cada zambullida, a ayudarlos a vestirse, a echarse los tanques a la espalda y, al regreso, a despojarse de todo el equipo.

Los cálculos teóricos que habíamos hecho son exactos. Pero comprobamos que una inmersión a 30 metros en el lago Titicaca exige iguales precauciones a las requeridas para una inmersión a 50 metros en el mar. Las etapas de descompresión, en el curso de la subida, deben llevarse a cabo a 3,60 metros y a 1,80 metros, en lugar de a seis y tres metros, como ocurre en el mar.





Ensamblamos las últimas tablas de una balsa que nos servirá de base para nuestro trabajo submarino. Los hombres del Calypso *pasan los controles médicos antes de sumergirse. Nunca antes se habían estudiado los problemas peculiares de la inmersión en altitud.*

Las ranas del lago







HACE ya cuatro semanas que nos sumergimos por primera vez en las glaciales e inhóspitas aguas de este lago gigante de alta montaña.
En el curso de este mes, nuestros buceadores sólo han explorado una pequeña parte del fondo del lago. Les ha llegado la vez de sumergirse a nuestros platillos buceadores, para proseguir y determinar nuestro ambicioso programa de investigaciones.
Mientras los técnicos acaban de ponerlos a punto, de verificar la seguridad y de regular el lastre en función de estas inmersiones a 4.000 metros sobre el nivel del mar, nosotros nos consagramos a estudiar la fauna.
Las tempestades son frecuentes y súbitas en esta región, y numerosos pecios de pequeñas embarcaciones yacen en los fondos lodosos salpicados de algas. Uno de estos pecios alberga un grupo de esas grandes ranas que pululan en las aguas del Titicaca. Es sorprendente, aquí hasta los animales aparentemente familiares son diferentes.



Aunque se les clasifique entre los anfibios —es decir, los animales que pueden vivir tanto en el agua como en el medio aéreo—, las ranas de este lago no abandonan nunca el elemento líquido, so pena de morir de asfixia. Su nombre científico es *Telmatobius culeus,* y pertenecen a la familia de los leptodactílidos, que cuenta con numerosas especies. Esta familia, difundida sobre todo en América del Sur, está también presente en el sur de Estados Unidos y en Australia.

Poco se sabe de las costumbres de estos anuros. Sólo que depositan los huevos en masas espumosas en aguas poco profundas. Como ocurre con los otros batracios, el renacuajo se libera prontamente del vitelio que le rodea y acaba su desarrollo en agua libre. Experimenta metamorfosis diversas.

Telmatobius culeus es una de las ocho especies que pueblan el Titicaca y las aguas limítrofes; otras *Telmatobius* viven en los torrentes de los Andes, en las fuentes calientes y las aguas sulfurosas de estas montañas. Los leptodactílidos han evolucionado de algún modo respecto de otros batracios hacia una vida puramente acuática. Sus pulmones atrofiados se han vuelto inutilizables y como, contrariamente a los peces, no tienen branquias en el estado adulto (los renacuajos sí tienen), se ven obligados a absorber el oxígeno que necesitan a través de los pliegues de la piel, que forma un amplio manto. Los capilares que tapizan su dermis extraen directamente el oxígeno del agua.

Podemos preguntarnos por el factor o los factores que han obligado a estos anfibios a volver a una vida exclusivamente acuática. Según los científicos, la causa sería el aire rarefacto de las alturas, que no podía proporcionarles la cantidad de oxígeno que necesitaban. Mientras aumentaban de tamaño —los *Telmatobius* son mucho más grandes que la mayoría de los otros anuros—, sus pulmones se atrofiaban y, al sucederse las generaciones, respiraban cada vez menos por los pulmones y cada vez más a través de la piel.







A pesar de las condiciones generalmente poco favorables, multiplicamos nuestras incursiones bajo el agua, tanto en platillo buceador como con escafandra autónoma. En el fondo del lago Titicaca descubrimos una rica vegetación de algas y de plantas superiores. A veces (en la página anterior, arriba) descubrimos el pecio de una embarcación. Los animales más abundantes en estas aguas son las ranas del género Telmatobius. *Estos anfibios de formas toscas y piel verrugosa se han adaptado muy bien a la vida en los lagos de altura: sólo respiran en el agua, no por medio de branquias (cuando se han metamorfoseado ya en adultos), sino por la piel.*







Mil millones de batracios mudos



QUIEN dice «rana» dice «croar». El concierto que se eleva a todas horas del día y de la noche de los pantanos y lagos poblados de batracios es tan característico que apenas podemos imaginarnos una rana muda.
Y, sin embargo, a las múltiples particularidades de las ranas del lago Titicaca hay que añadir el mutismo total. Incluso durante la época de celo, que hace a sus parientes particularmente locuaces, las ranas del Titicaca se quedan mudas.
Los buceadores del *Calypso* tuvieron oportunidad de filmar la danza amorosa del *Telmatobius* en las aguas mismas del lago. Un extraño ballet precede al apareamiento. Se trata de una arrebatada persecución ritmada, más bien inesperada en estos animales. El macho alcanza a la compañera, la aferra con las patas anteriores y tiene lugar el apareamiento. El macho rocía con su esperma los huevos de la hembra a medida que van saliendo. Nosotros hemos filmado a estos animales y estamos completamente seguros de no haberlos oído croar ni una sola vez.
En el curso de las numerosas inmersiones que se han sucedido desde hace más de un mes, nos hemos dado cuenta de que el lago Titicaca en su conjunto debe de albergar un número considerable de batracios. Al principio no lo advertimos; inmóviles sobre el fondo lodoso o escondidas entre las algas y las cañas, muchas ranas escapaban a nuestras miradas. Pronto, sin embargo, cuando nuestros ojos se fueron habituando a los colores y las formas del fondo del lago y el paisaje submarino se nos fue haciendo más familiar, comprobamos que no había un rincón, un agujero, unos restos de naufragio, que no estuvieran poblados por miríadas de ranas. Amarillas y pardas más o menos claras,



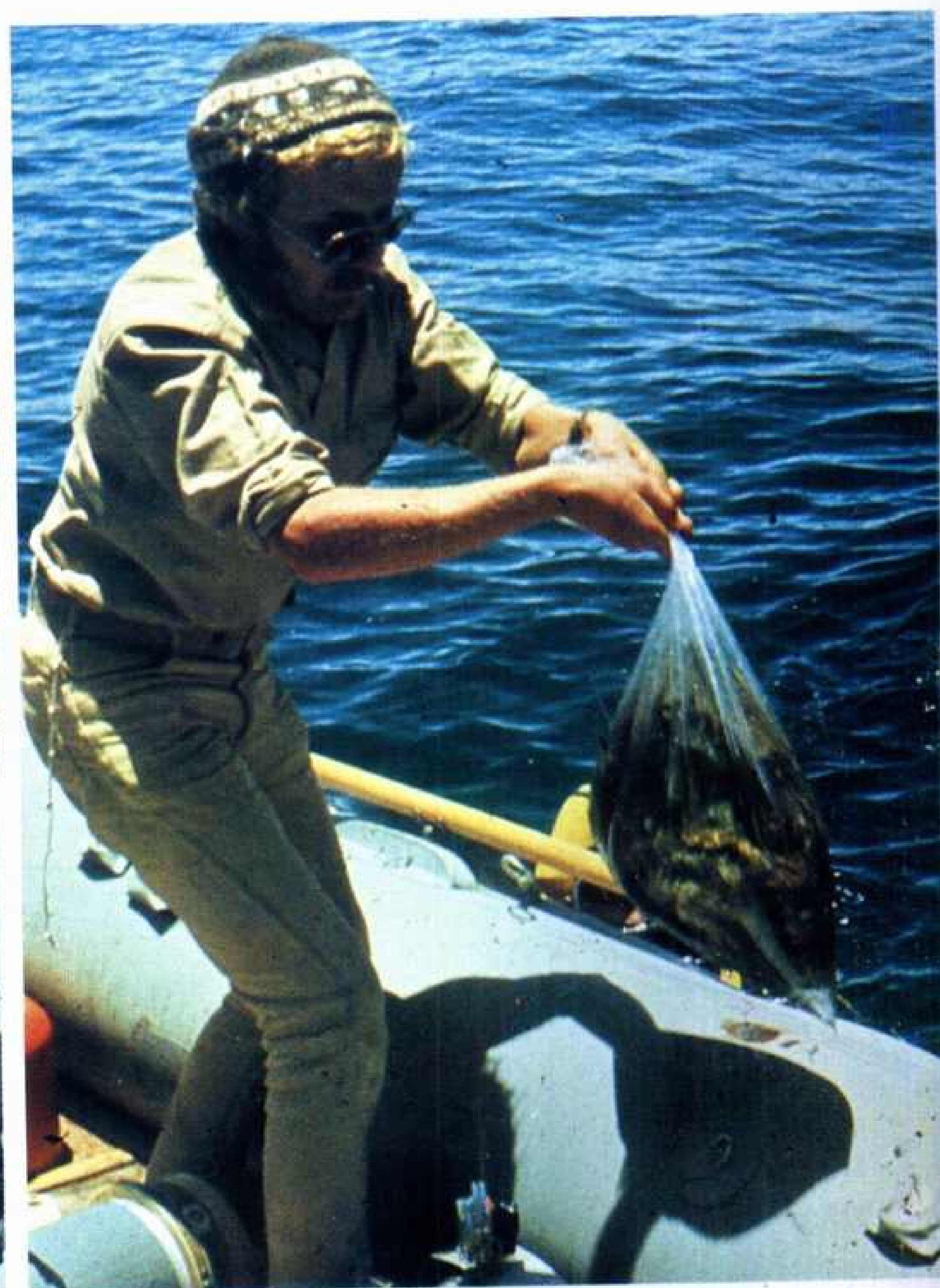






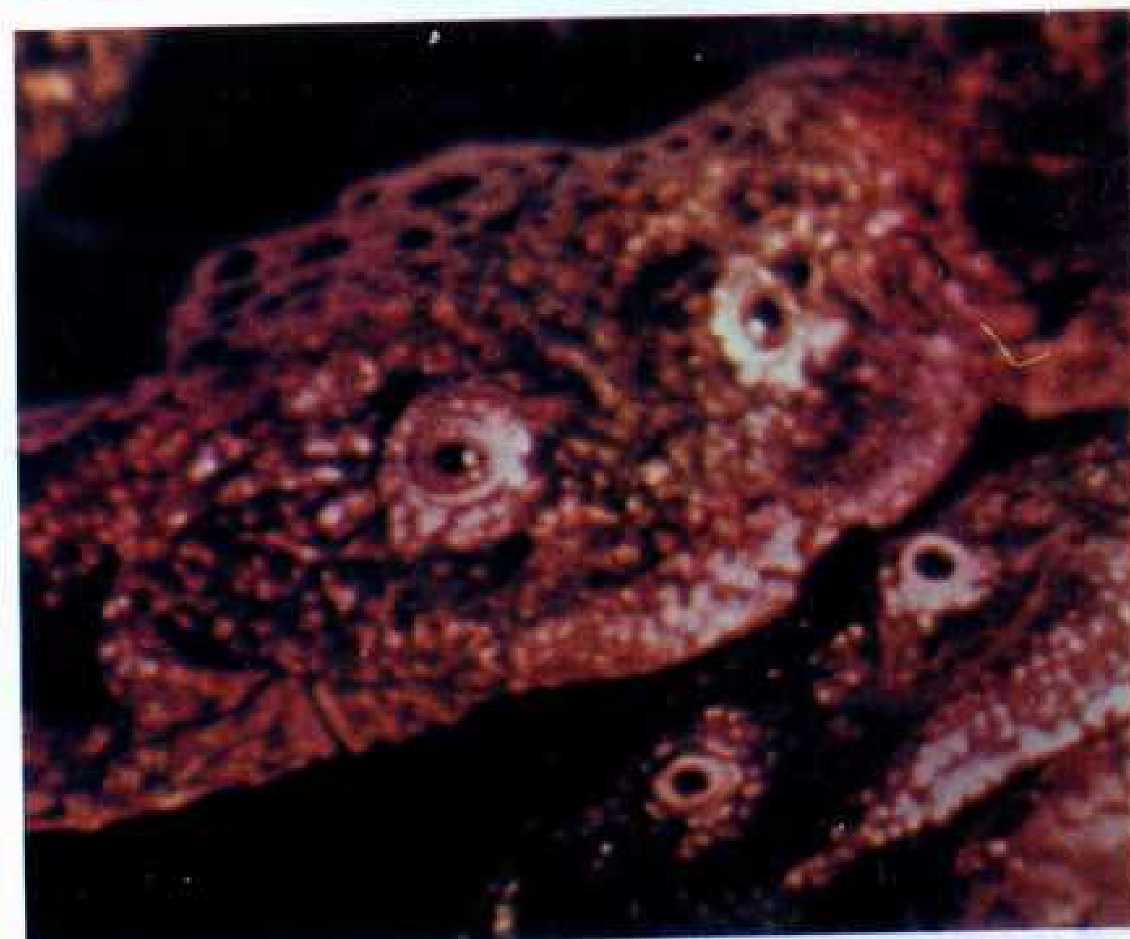
jaspeadas o moteadas, dotadas además de larguísimas patas, pesan a menudo un kilogramo. Y nos pusimos a contarlas. ¡Cómo contar las estrellas del cielo! Con cuerdas y boyas delimitamos un área de unos 1.000 metros cuadrados y recogimos todas las ranas que allí se encontraban. Según nuestros cálculos, el lago Titicaca alberga no menos de mil millones de estos batracios.

Es realmente sorprendente la fisiología de las ranas del Titicaca, pero aún poco conocida: debido a la rarefacción del oxígeno en la atmósfera, se han adaptado a la respiración directa transepidérmica en el agua. Capturamos un cierto número de estos animales a fin de estudiarlos mejor posteriormente en el laboratorio.





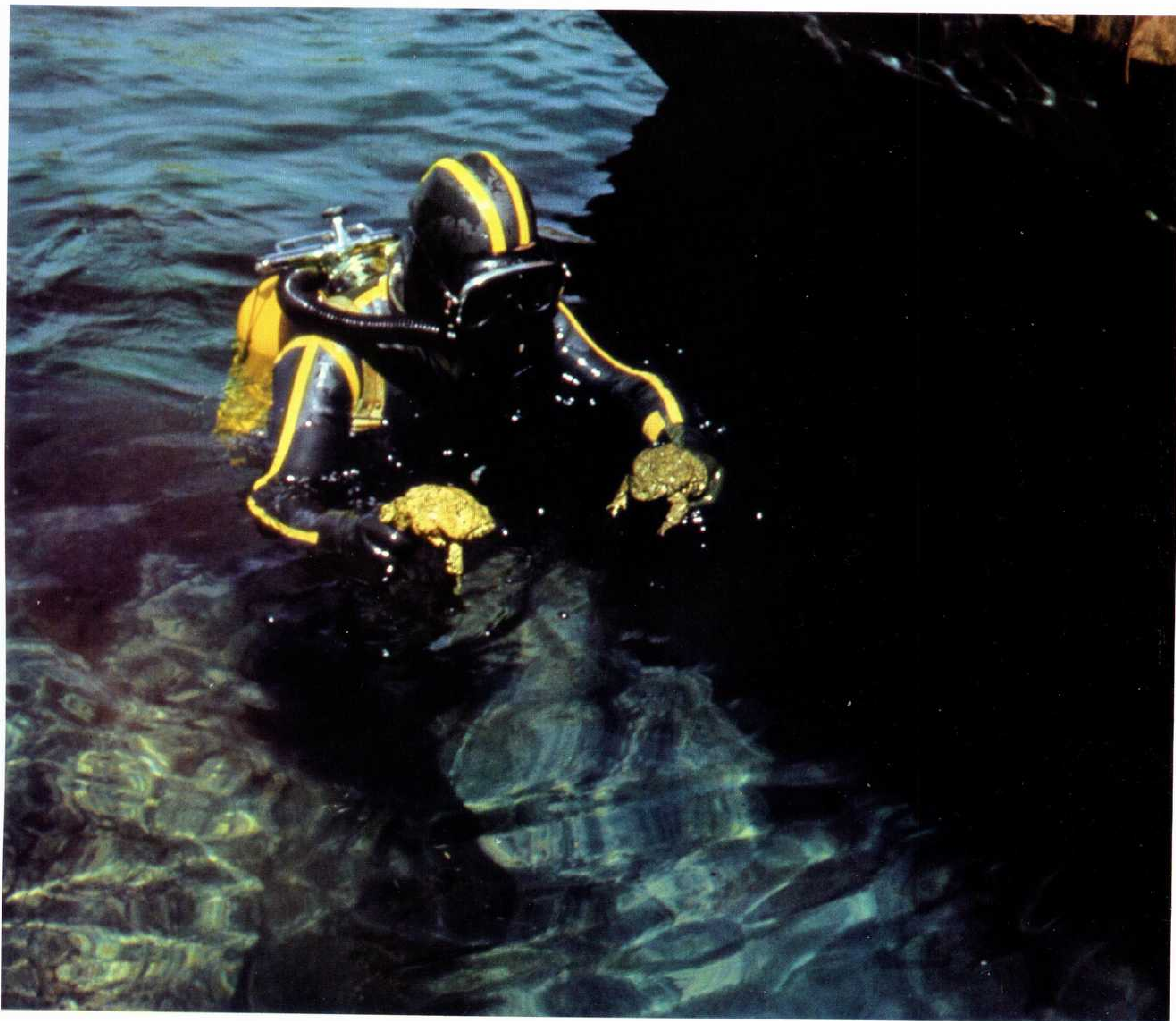




Lo que más nos sorprende es saber que los indígenas, cuyo folklore concede gran importancia a la presencia de las ranas en el lago, no se las comen. Grandes como son, y con un agradable sabor, podrían representar una importante fuente de alimentos proteínicos de alto valor nutritivo para los indios subalimentados. Sólo muy recientemente, un industrial boliviano ha instalado en las orillas del lago una fábrica de conservas de ancas de rana. Por lo demás, la piel de estos batracios es utilizada industrialmente para la confección de cueros de lujo. El lago encierra otros muchos misterios. Entre las algas y en el fondo encontramos un gran número de peces muertos, algunos de ellos muy hinchados o incluso totalmente deformados. No parece que murieran por causas violentas. Pero es tan grande su número, que semejante carnicería no puede resultar tampoco de la simple mortalidad natural. Las ranas, que se alimentan principalmente de pequeños moluscos y de insectos acuáticos, no son sospechosas de una masacre. En cuanto a las aves, que abundan en las riberas del lago, si matan un pez, es para comérselo, y no para abandonar su cadáver. ¿Cuál puede ser la causa de esta hecatombe? ¿Por qué esta ausencia de peces que tanto nos sorprende en las aguas de este lago considerado como abundante en pesca?

Recogemos especímenes y los enviamos al Instituto Oceanográfico de Mónaco para analizarlos. La respuesta de los especialistas es simple y desconcertante: la muerte masiva de estos peces se debe a una forunculosis, la cual ha dejado en sus cuerpos huellas de ulceraciones. Hace un tiempo se soltaron en el lago Titicaca grandes cantidades de truchas para enriquecer la fauna del lugar. Las truchas se aclimataron bien, y todo induce a creer que prosperaron, enriqueciendo así la alimentación de las poblaciones andinas. Pero una vez más, cegado por su deseo de dominar la naturaleza, el hombre descuidó las consecuencias de su acción: las truchas transmitieron una enfermedad bacteriana temible a las demás especies que poblaban el espejo de agua. El equilibrio biológico y ecológico del lago Titicaca corre con ello un peligro enorme. Si la epidemia se extendiera todavía más, el Titicaca se convertiría en el reino siniestro de las ranas mudas...

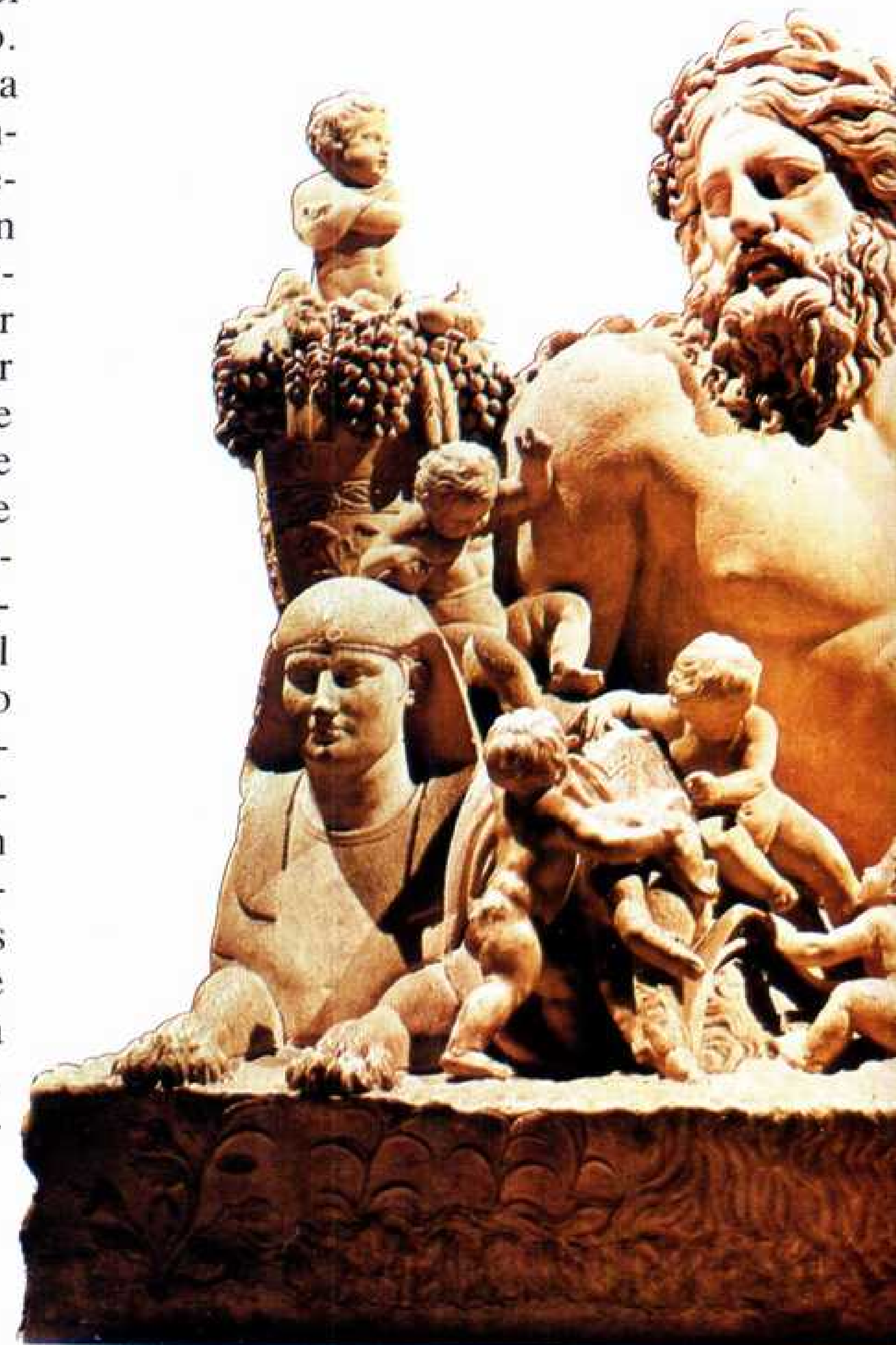
Las ranas del lago Titicaca pululan literalmente. Tratamos de contarlas a base de delimitar una superficie-muestra. ¡En todo el lago puede que hubiera más de mil millones! Imponente a la par que sorprendente biomasa...

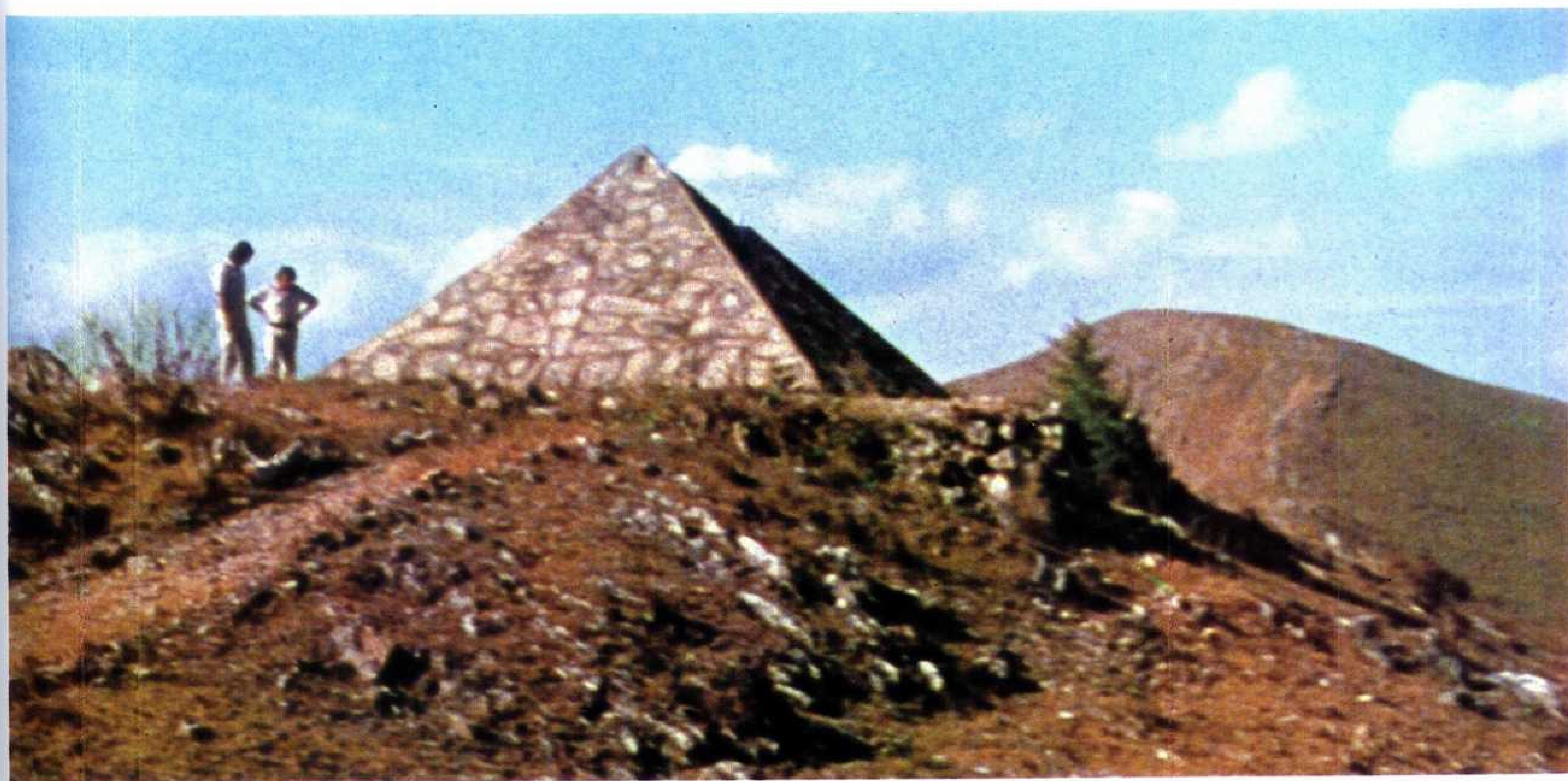


MISION EN EL NILO

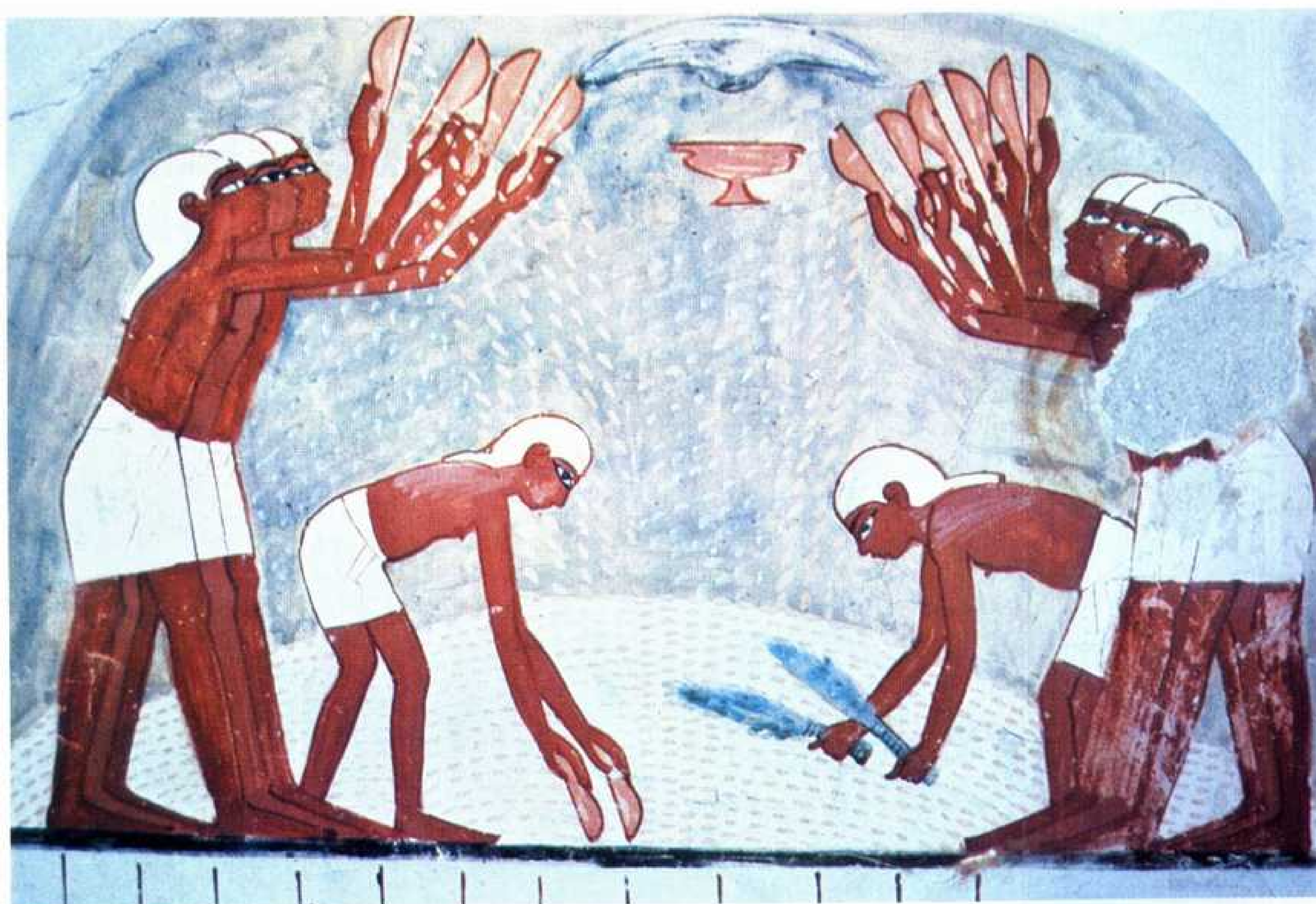
El dios-río

EN el corazón de las altiplanicies de Africa, una pirámide aislada marca el lugar de un humilde nacimiento.
Simple hilillo de agua, el Nilo comienza aquí el viaje de 6.671 kilómetros que le conducirá hasta el mar. Corriendo del sur hacia el norte, llega al Mediterráneo después de haber atravesado la mitad de un continente y siete mil años de historia. Las civilizaciones que se han sucedido a sus orillas han edificado maravillosas arquitecturas. Allí han prosperado reinos que luego han desaparecido y allí se veneraron dioses que luego cayeron en el olvido. Sus destinos estuvieron íntimamente vinculados al gran río entonces indomable.
Antes de hablar de la misión que nos trae a las orillas del Nilo, propongo al lector una descripción geográfica sumaria de su curso. La fuente del río más largo del mundo se sitúa en Kukara, en Burundi, a 2.440 metros de altitud. El brazo principal del Nilo sale de una bahía de la orilla norte del lago Victoria, pero se considera que su curso inicial es el río Akagera, el más importante tributario de este lago. Al salir del lago Victoria, el Nilo forma las cascadas Ripon, y luego, tras las impresionantes cascadas Kabalega, atraviesa el lago Alberto y traza a continuación su camino sobre la plataforma de Uganda, donde su curso es interrumpido por varios rápidos. Se adentra más tarde por la planicie de Sudán, donde se extiende en una inmenso pantanal, el Sadd. Allí se fracciona en numerosos brazos, uno de los cuales no alcanza nuevamente el curso principal sino 380 kilómetros más adelante. Habiendo recibido las aguas del Bahr-el-Ghazal y del Sobat, el río, llamado entonces Nilo Blanco, recorre hasta Jartum una región selvática y, luego, de sabanas y cultivos. En Jartum confluye con el Nilo Azul, procedente de Etiopía, antes de lanzarse hacia la primera de las seis cataratas. Para los antiguos egipcios, que contaban las cataratas comenzando por la desembocadura, se trataba de la sexta. Finalmente, el Nilo penetra en el desier-





to, donde el fondo de su valle, cultivado y habitado como un oasis indefinidamente extendido en longitud, no pasa nunca de los 30 kilómetros de ancho. Después de atravesar Wadi Halfa y el lago Nasser, formado por la presa de Asuán, el río vivifica Egipto, donde baña los lugares históricos de Luxor, Karnak, Menfis, etc. Aguas abajo de El Cairo, inmensa y populosa capital de Egipto, comienza el delta, que cubre 22.000 kilómetros cuadrados. Con el paso de los milenios, este delta ha experimentado profundas modificaciones, algunas de las cuales han sido naturales y otras provocadas por la intervención del hombre. De los siete brazos del Nilo que mencionan los antiguos, sólo quedan hoy los de Damieta y de Roseta. En la mitología egipcia el Nilo era el dios Hapi; en la mitología griega era hijo de Océano, padre de Menfis y abuelo de Libia. Los egipcios le representaban como una divinidad barbuda, de cuerpo flácido, coronado de lotos y papiros, con las manos desbordantes de flores y regalos. Según los artes helénico y romano, era igualmente un anciano barbudo. A su costado llevaba un cuerno de la abundancia, símbolo de los dones vitales que sus periódicas crecidas dispensan a los hombres.

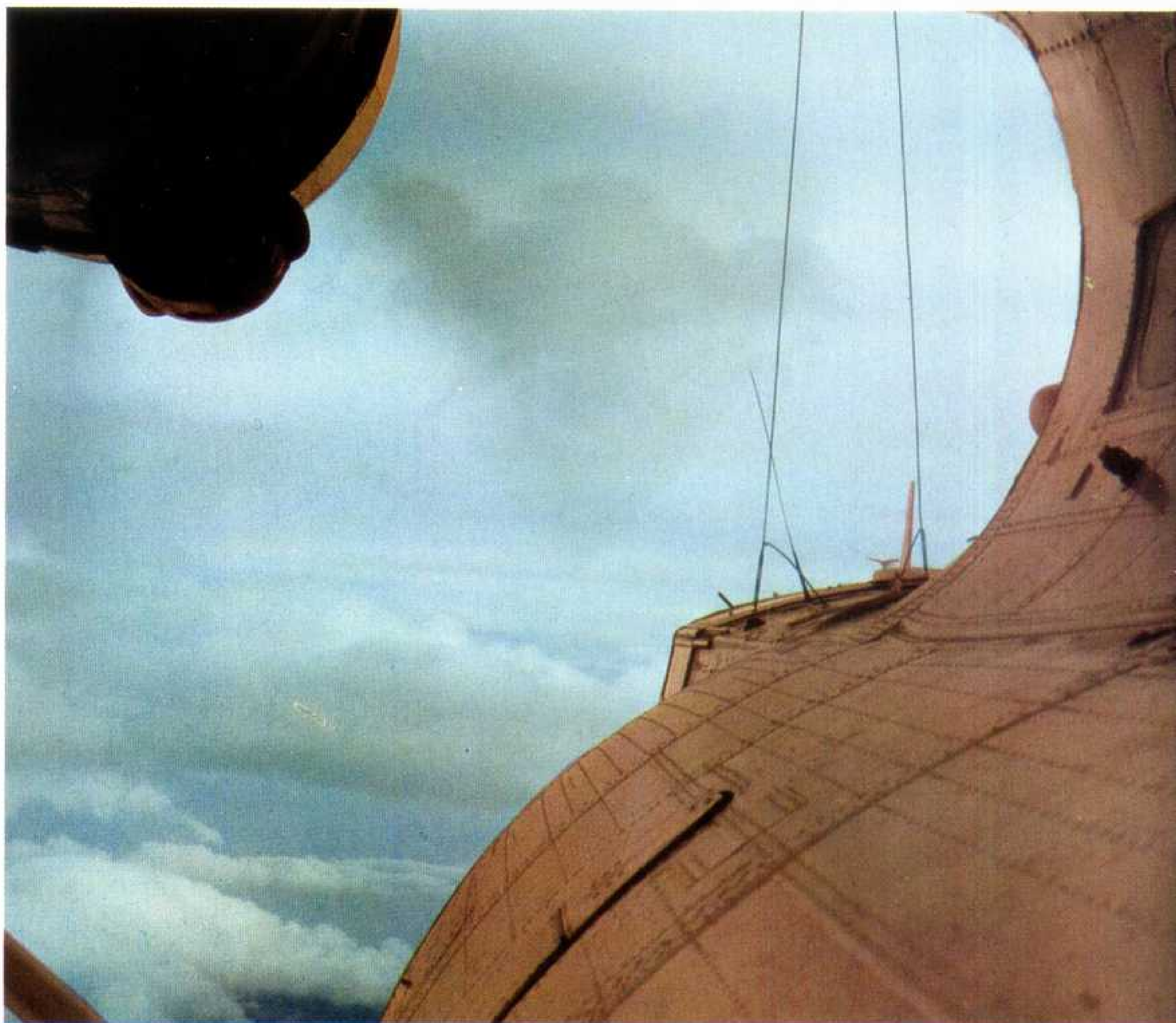


Philippe Cousteau organizó nuestra expedición sobre el Nilo, que es un poco el símbolo de todos los ríos. Nacido en Africa central, en Burundi (la pirámide de la fotografía de arriba señala su manantial), atraviesa el Sáhara (en la página anterior, visto desde satélite) y llega a fecundar a Egipto (aquí, a la derecha, un fresco de Deir el-Bahari). La antigüedad helenística representaba al río como un anciano barbudo (abajo).



Las montañas de la Luna

DEPENDIENTE más que nunca del Nilo dispensador de vida, el hombre no cesa de intentar imponerle sus leyes. Pero ¿puede continuar impunemente desfigurándolo con sus canales y sus embalses? Nosotros hemos sobrevolado el río, le hemos surcado en bote neumático y nos hemos sumergido en sus aguas para estudiar las consecuencias crecientes de la intervención humana.



Los cambios provocados por el hombre amenazan de desaparición a las civilizaciones y culturas tradicionales, las riquezas arqueológicas y los santuarios naturales. A mayor abundamiento se empieza a comprender que las tecnologías sofisticadas crean problemas tan graves como los que se intentaba resolver. En el curso de los siglos, el hombre ha edificado a lo largo del Nilo algunas de sus más grandiosas realizaciones, que él ha protegido hasta nuestros días. En la actualidad es el río mismo el que reclama protección.
Mi hijo Philippe y yo, que desde hace mucho tiempo viajamos juntos por la superficie y en el seno de las aguas, hemos decidido esta vez utilizar los caminos del aire. Philippe en persona pilota el *P.B.Y. Catalina-Calypso II,* su hidroavión. Transformado y equipado especialmente





Philippe mismo pilota el hidroavión P.B.Y. Catalina-Calypso II, *con el que recorreremos el curso del gran río. En estas imágenes, el equipo volante llega a la vista del majestuoso Ruwenzori, que los antiguos llamaban las montañas de la Luna, y que culmina a más de 5.000 metros.*

para esta misión, este viejo avión de guerra no puede volar ni muy alto ni muy rápido. Poco importa: vuela lejos y durante mucho tiempo. La mayor parte del viaje se desarrollará a baja altura y lentamente, pues queremos observar el río de cerca, fotografiarlo, filmarlo.

El *P.B.Y. Catalina* se eleva sobre Córcega, donde hemos dejado el *Calypso* enfrascado en un largo estudio sobre la creciente contaminación del Mediterráneo. Enfilando hacia el sur, atravesamos el desierto sahariano, luego la sabana hasta el macizo del Ruwenzori, que en otro tiempo recibía el nombre de las montañas de la Luna. El Ruwenzori, que forma parte de la gran cadena montañosa del Africa central, es una imponente cadena, algunas de cuyas cimas superan los 5.000 metros de altura.

Buscamos aquí las fuentes del Nilo entre las montañas cubiertas de nubes cargadas de la humedad procedente del Atlántico. El Ruwenzori es una de las regiones más lluviosas del planeta. Retenidas por los picos nevados de esta gran barrera, y enfriadas por la elevada altitud, las nubes estallan sobre las laderas de las montañas en auténticos diluvios. Los impetuosos torrentes que se originan confluyen hacia las vastas cuencas de los lagos Alberto y Victoria, donde el Nilo Blanco toma lo principal de sus aguas.

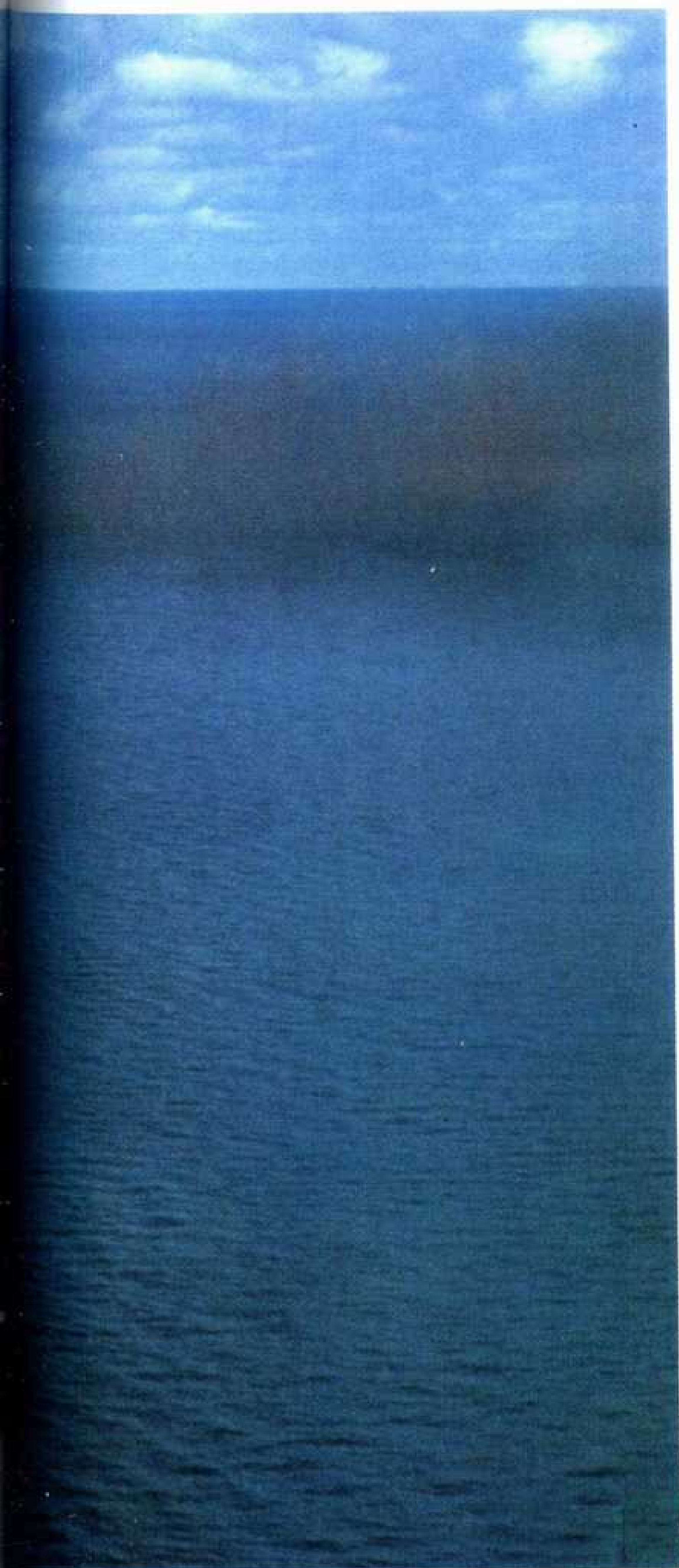
Pasado el caos de las formaciones nubosas, el *P.B.Y. Catalina* emerge en el cielo sereno y sobrevuela finalmente el curso rápido del Nilo superior, tan puro como



lo estaba hace poco más de un siglo, cuando fue descubierto por los primeros exploradores europeos. Philippe inicia el descenso para sobrevolar el archipiélago de las Sese, en la extremidad noroccidental del lago Victoria, a unos kilómetros del aeropuerto de Entebbe. Allí, nos topamos con uno de esos fenómenos extraordinarios que Africa reserva a sus visitantes.

Semejantes a trombas de agua, unas oscuras columnas se elevan del lago; se mueven lentamente, pero su parte central se arremolina y Philippe se aproxima a ellas con prudencia. Cuando el *P.B.Y. Catalina* no está más que a un centenar de metros de la superficie, nos dominan las columnas más altas. El avión entra en contacto con una de ellas, y sólo entonces comprendemos su naturaleza: son enormes nubes de mosquitos...

Como una escuadrilla de aviones de caza, una bandada de pájaros se lanza al ataque. El viento empuja hacia las islas las nubes negras formadas por multitudes de insectos demasiado ocupados por su ins-

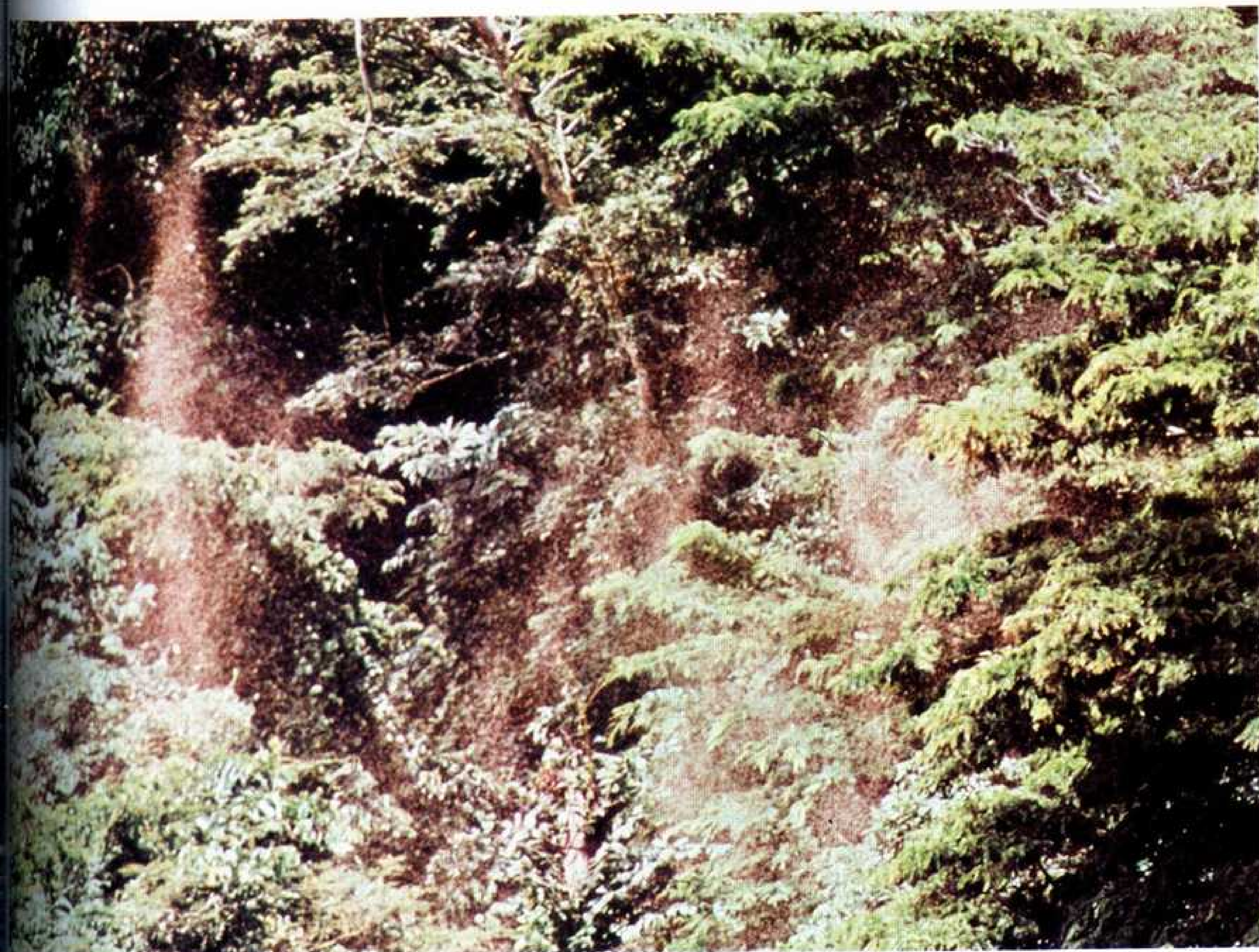


tinto reproductor como para sustraerse al ataque de las aves. Los mosquitos nacidos en el lago son tan numerosos que nada puede obstaculizar la supervivencia de la especie. Sus millones de minúsculas alas que baten frenéticamente, zumban como una tempestad. Seis a doce horas de vida separan el instante de su última muda larvaria, a flor de agua, del de su desaparición.

Los insectos persiguen un único objetivo: aparearse y poner antes de morir. Después del vuelo nupcial, vuelven a caer al gua, donde los peces al acecho se los tragan vorazmente. ¡Eterno ciclo de la vida!

Encima del lago Victoria asistimos a uno de esos fenómenos prodigiosos que la naturaleza nos ofrece de cuando en cuando: enormes nubes de mosquitos acabados de eclosionar se elevan en remolino a la atmósfera. Los insectos sólo cuentan con unas horas para aparearse (en esta página, abajo) antes de morir. Los pájaros en el aire y los peces en el agua se atiborran de adultos, larvas y huevos.







Con los animales del Africa negra





EN los alrededores de Djinja, una serie de rápidos indica el lugar donde, en 1862, un joven oficial del ejército colonial inglés, John Hanning Speke, fue el primero en contemplar las cascadas Ripon y en identificar la fuente principal del Nilo, a la salida del lago Victoria. Controvertido por mucho tiempo después de su muerte, su descubrimiento fue definitivamente confirmado por Henry Morton Stanley. Actualmente, las cascadas Ripon están prácticamente sumergidas por la subida de las aguas del embalse que regula el caudal del Nilo a la salida del lago.

Tras amerizar en aguas tranquilas, algo más abajo del lago Victoria, nos encontramos de nuevo con los miembros de nuestro equipo de tierra. Dejamos el *P.B.Y. Catalina* anclado, y nos desparramamos en vehículos todo terreno a través de la región más salvaje de Uganda, que puebla una de las últimas grandes colonias de animales salvajes de Africa.

A cada año que pasa, este continente va perdiendo sus costumbres y su cultura tradicionales para hacerse «moderno». Pero, en las inmensas sabanas vírgenes de estas altiplanicies favorecidas por la abundancia de agua, tengo la impresión de visitar un mundo perteneciente a una época pasada. Para la mayoría de nosotros, que hemos nacido y crecido en lo que se ha convenido en llamar los países desarrollados, el encuentro con los animales de Africa se produce sólo en los zoológicos. Ahora que puedo contemplar a estas criaturas en su medio natural, me siento remontar hacia una época legendaria de la historia de la vida. Es como si contemplara las imágenes fabulosas de una infancia olvidada.

En un mundo que propicia la uniformidad, y cuya escala de valores se funda en la utilidad, las jirafas, los búfalos, los elefantes, los antílopes, las águilas, los leones y los facóqueros están tal vez condenados a desaparecer para dejar sitio a especies de mayor interés comercial. Pero esto me deja desolado. Experimento una sensación de pérdida irreparable. Nosotros hemos nacido en un mundo donde estas criaturas existen todavía; y si desaparecen, nos veremos privados de un patrimonio inestimable.

En una pequeña isla descubrimos murciélagos. Los quirópteros representan la quinta parte del conjunto de mamíferos vivientes. Una importante colonia de estos animales voladores pende de las ramas de los árboles. En grupos desordenados, los murciélagos con cabeza de zorro se agitan y gritan, prontos a reñir entre sí. Cuando llega el crepúsculo, la colonia se desmorona y todos los miembros salen a buscar comida. Frugívora, esta especie se alimenta de plátanos, mangos y piñas. A veces, ciertos murciélagos de Uganda atacan los huertos domésticos y los cultivos industriales de las regiones habitadas.

Al amanecer, un irregular batir de múltiples alas anuncia el regreso de la colonia a su refugio, en los árboles del centro del río. Saciados, los quirópteros recobran su puesto en las ramas, que se doblan con su peso, y a veces incluso se rompen.

Pero mientras estos noctámbulos descansan, otros habitantes se despiertan. Los pescadores ugandeses golpean la superficie del agua para llevar los peces hacia sus redes. Apostado en la orilla, otro temible pescador, el marabú, acecha a sus presas, que golpea con su poderoso pico. Una bandada de pelícanos atraviesa silenciosamente un brazo de río donde los hipopótamos se dedican a sus abluciones matinales.

Los hombres del *P.B.Y. Catalina* han dormido a bordo, envueltos en grandes mosquiteros para protegerse de los insectos.





Obligados a hervir el agua para beber (y protegerse así de los parásitos que son endémicos en numerosos sectores de la cuenca nilótica), comparten un desayuno frugal en la angosta cabina del hidroavión.
En pocas horas más visitaremos al pueblo de los karamoja, esos indígenas que viven en las pequeñas islas de que el lago Kyoga está salpicado.

El hidroavión P.B.Y. Catalina *acaba de posarse a la entrada del canal Napoleón, por donde el lago Victoria rebasa y da origen al gran Nilo (en la página anterior, arriba). La fauna salvaje abunda aún en ciertas regiones de Uganda: a veces son pelícanos blancos los que aparecen entre nosotros (abajo). Durante varios días estudiamos también las costumbres y desplazamientos de grandes murciélagos (en realidad: los llamados «zorros voladores»), que alzan el vuelo al crepúsculo.*









Los karamojas

LAS poblaciones indígenas que habitan en las orillas del gran río manifiestan a menudo hostilidad hacia los intrusos. Esto es lo que nos han dicho de los karamoja, que construyen sus chozas de papiro en las minúsculas islas diseminadas en la inmensidad del lago Kyoga. Abandonando en la estación seca sus tierras inhóspitas del este de Uganda, vuelven aquí cada año para buscar refugio y alimento.

El lago Kyoga sirve de refugio a una fabulosa fauna acuática. Aquí, una jacana marcha sobre la vegetación, que no cede bajo su peso gracias a sus pies con dedos desmesurados. Allí, un picozapato muestra orgullosamente su pico que tanto se parece a una babucha. Más lejos, un anhinga, o pájaro-serpiente, dobla en S su flexible cuello, preparándose a pescar. Naturalmente, el escalofrío que recorre la superficie del agua es la estela discreta de un cocodrilo: el animal inicia su partida de caza...

Philippe aborda a un miembro de la tribu karamoja, y queda sorprendido al comprobar que habla perfectamente el inglés, lengua difundida hoy en este país de tantos dialectos. Nos enteramos que el hombre pesca principalmente tilapias, que











abundan en las aguas del lago. Luego, el karamoja le pregunta a su vez a Philippe si es francés, ¡y si las cosas van bien en Francia!

Intrigado, se ha acercado otro pescador. Nos explica por qué los karamojas vuelven cada año a estas islas. Su actividad principal es la agricultura, pero sus tierras, sin agua ni ríos que las crucen, se convierten en un desierto durante la estación seca, y los pocos pozos existentes se secan rápidamente. Por eso vienen aquí. Después de permanecer cinco o seis meses, regresan a su tierra, pero volverán al año siguiente.

Para todos ellos, el Nilo representa el agua vital, la protección, el alimento.



Continuamos sobrevolando el gran río hacia el norte. El Nilo, cuyo curso se hace tumultuoso, enfila hacia uno de los pasos más espectaculares de su largo viaje, las cataratas Kabalega (llamadas hasta hace poco Murchison). Fueron descubiertas en 1864 por un aristócrata inglés y su infatigable esposa: Samuel y Florence Baker.

Después de un vuelo acrobático a baja altura —que suscita en los pasajeros un instante de tenso silencio—, Philippe adentra su hidroavión por entre los escarpes peligrosamente próximos al río, para filmar más de cerca la cascada rugiente. El *P.B.Y. Catalina*, que sale del trance con un pequeño daño en la proa al amerizar, echa finalmente el ancla en aguas más tranquilas curso abajo de las cascadas. A bordo de un bote neumático, remontamos con dificultad una corriente de más de seis nudos. Encima de nosotros, con la violencia explosiva de un volcán, la masa entera del Nilo se abisma en un desfiladero de apenas siete metros de ancho, y cae desde una altura de cerca de 40 metros. Franqueado el obstáculo, el río prosigue más tranquilo su ruta y penetra en un amplio valle. Aquí, especies animales de una variedad impresionante pululan en las ciénagas, la selva y las praderas. Los cocodrilos se calientan al sol mientras levanta el vuelo una bandada de picotijeras. Algo más lejos, un elefante hembra huye al trote, seguido de su cría. Un leopardo dormita en un árbol. Una pitón desenrolla sus anillos.

La naturaleza ha trazado límites a cada especie, y le impone mantenerse en equilibrio con el medio. Los elefantes no pueden pasar de un número determinado de cabezas, dada la escasez de forraje. Gacelas, cebras y antílopes se ven limitados en número por la voracidad del león y del leopardo. Las leyes implacables que vigilan el equilibrio natural del ecosistema resuelven los problemas de sobrepoblación y de la escasez.

El pueblo karamoja vive una parte del año en las islas movedizas e inciertas del lago Kyoga, donde abunda la pesca (en la página anterior). Después de saludar a estos hombres, reanudamos camino hacia el norte siguiendo siempre el curso del río. Este se precipita desde 40 metros de altura en las cataratas Kabalega, llamadas antes Murchison (aquí, a la izquierda). Luego desfila entre orillas salvajes, donde se bañan los elefantes (abajo), y donde crecen los demás animales de la grande y hermosa fauna africana.







Cocodrilos y moscas tsetsé

CONTRA el cocodrilo, al que su coraza de escamas defiende de los asaltos enemigos un poco como la armadura protegía al caballero de la Edád Media, la naturaleza lanza enemigos más solapados, que se dirigen a su nido.

Extraordinariamente ágil a pesar de su imponente tamaño, una hembra de cocodrilo ha escalado la escarpada orilla de un ribazo del río para excavar su nido. Entierra sus huevos en un terreno arenoso expuesto al sol y al abrigo de una repentina subida del nivel del agua. Pero muchos nidos son destruidos o saqueados por infatigables depredadores, especialmente por una especie de varano, el varano del Nilo. Interrumpido en su comida por los miembros de nuestra expedición, un varano pone pies en polvorosa, abandonando los restos de huevos rotos. A la hecatombe ha sobrevivido un pequeño cocodrilo, y mis hombres lo llevan hasta el río, donde se aleja nadando.

Nuestro bote cruza sin incidentes en medio de un rebaño de hipopótamos. Si no se les molesta, estos grandes mamíferos anfibios son generalmente pacíficos; pero más vale no fiarse de su aspecto santurrón. Cada año se cobran un tributo de vidas humanas superior en número a los que se cobran leones y serpientes. El que se corte sus «caminos» les hace montar en cólera. Particularmente recelosos durante la época de celo, los machos pueden matar asimismo a sus rivales con sus enormes dientes.

En tierra firme, los hipopótamos, cuyo peso puede alcanzar dos toneladas, son torpes y desmañados. Sus patas parecen demasiado débiles para sostener cuerpo tan enorme. Al caer la noche, salen del agua y recorren varios kilómetros para llegar a los pastizales, donde consumen hasta 200 kilogramos de hierba antes de regresar al río.







Aunque, según todas las probabilidades, fue la cuna de la humanidad y de civilizaciones precoces y espectaculares, una gran parte del continente africano permaneció por mucho tiempo ignorada de los occidentales. Hace todavía poco más de un siglo, el Africa central era «el misterioso continente negro». Su geografía era mal conocida. Su población, tímida e inasequible, podía ser comparada al famoso sitatunga, el antílope de los pantanos que se esconde bajo el agua y, a veces, muere de miedo cuando se le acosa. El Africa ecuatorial, que ha resistido a todas las invasiones, no ha preservado su aislamiento merced únicamente a la lucha armada. Por una ironía de la historia es la mosca tsetsé, un flagelo, la que mejor protege la vida tribal y la abundante fauna salvaje que allí habita.

En el Instituto de Medicina Veterinaria de los Países Tropicales me encuentro con el docor Jean Gruvel, especialista en este insecto. Con su equipo, ha procedido a importantes experimentos de laboratorio sobre la mosca tsetsé, o glosina.

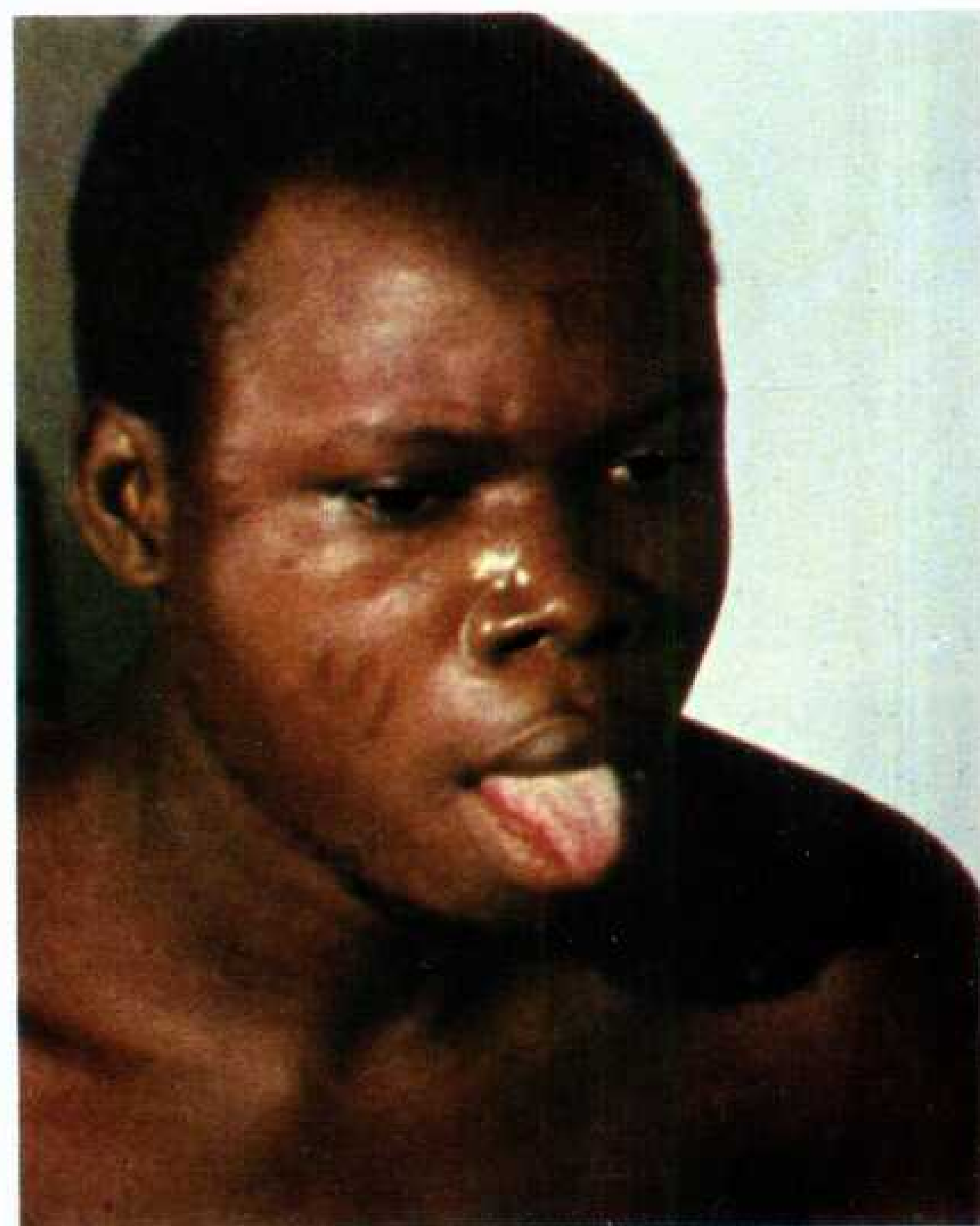
A los hombres y los animales domésticos, el insecto contaminado transmite parásitos del grupo de los protozoos, los tripanosomas, que ha recibido de animales o de hombres ya enfermos, y que se han desarrollado en sus glándulas salivales. Los síntomas de la enfermedad que se declara, y que se llama enfermedad del sueño, consisten en temblores nerviosos, fiebre, dificultad para hablar, hinchazón del rostro y lengua blanca. Impidiendo muy al principio que las víctimas puedan dormir, la enfermedad las conduce luego a un letargo comatoso, y finalmente a la muerte.

Volviendo al gran río, nos adentramos en el prodigioso pantanal del Sadd. Los dinkas, tribu nilótica, ocupan las escasas extensiones de tierra firme perdidas de esta inmensidad de agua y plantas lacustres. Ellos sí saben protegerse de la terrible mosca. Quemando las boñigas de las vacas que crían, se rodean de nubes de humo protectoras y obtienen ceniza con que se embadurnan el cuerpo para defenderse de los asaltos incesantes de las miríadas de insectos que habitan los numerosos pantanos.

A orillas del lago Alberto, el equipo Cousteau filma ampliamente las aves acuáticas y los grandes animales anfibios (en la página anterior, de arriba abajo: un grupo de picotijeras, una bandada de garcetas y un rebaño de hipopótamos). Estas regiones de Africa albergan también a la mosca tsetsé, que transmite los tripanosomas de la enfermedad del sueño. Estudiamos estos insectos (aquí, al lado) y visitamos a los enfermos (abajo).









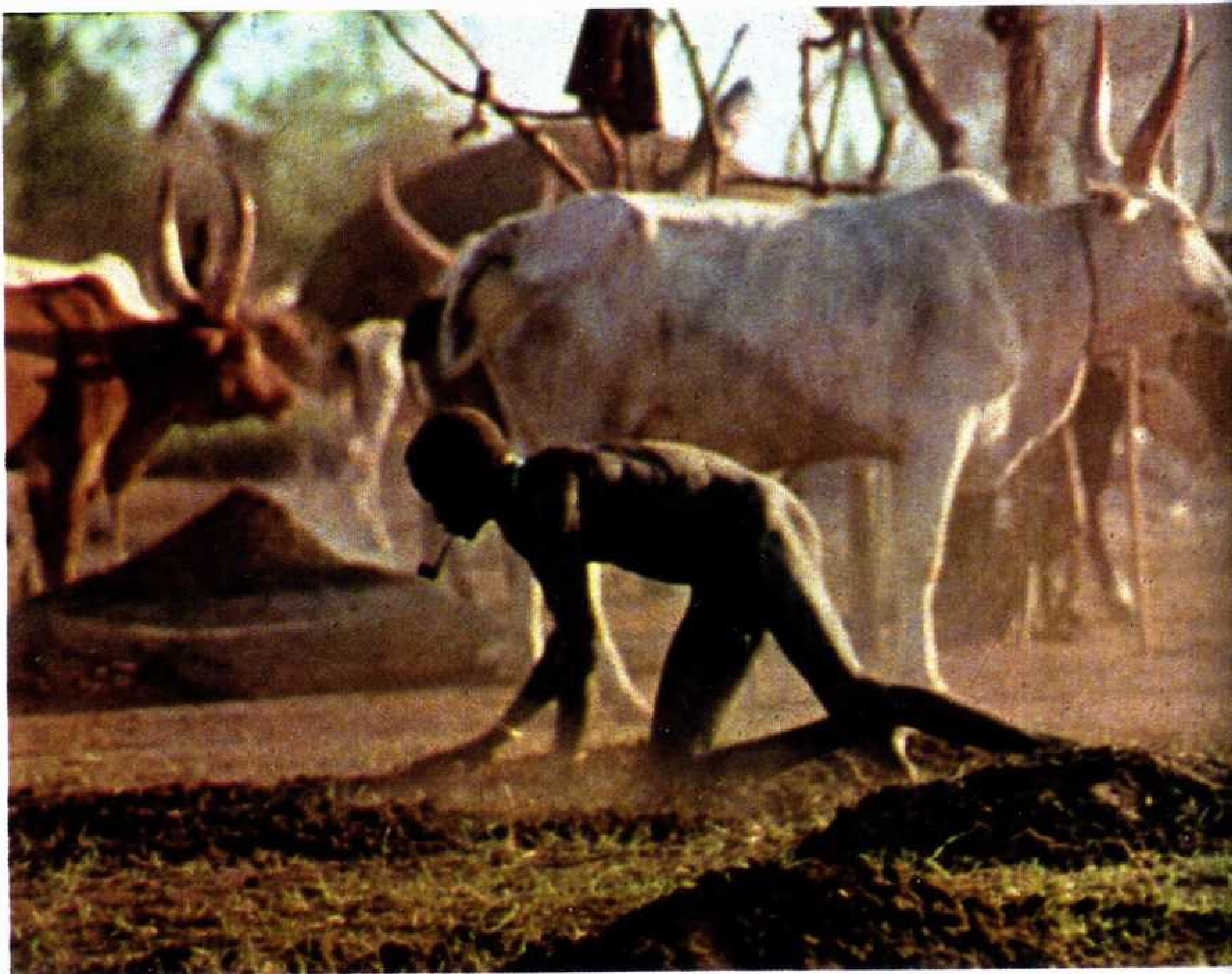


Los dinkas y los shilluks

Los excrementos de vaca juegan un papel fundamental en la farmacopea de los dinkas, y los bovinos ocupan un lugar primordial en su cultura. La orina es comúnmente utilizada como antiséptico, como producto de limpieza y como agente conservador de los géneros alimenticios; mezclada con ceniza, constituye un medio suplementario contra las picaduras de insectos. Los recién nacidos son cuidadosamente untados con orina para evitarles infecciones.

Los bovinos forman literalmente parte de la familia tribal. Sólo son consumidos cuando han llegado al término natural de su existencia. Pero su leche y su sangre (que se obtiene en caso de necesidad haciéndoles una incisión en el cuello) son recursos alimentarios esenciales.

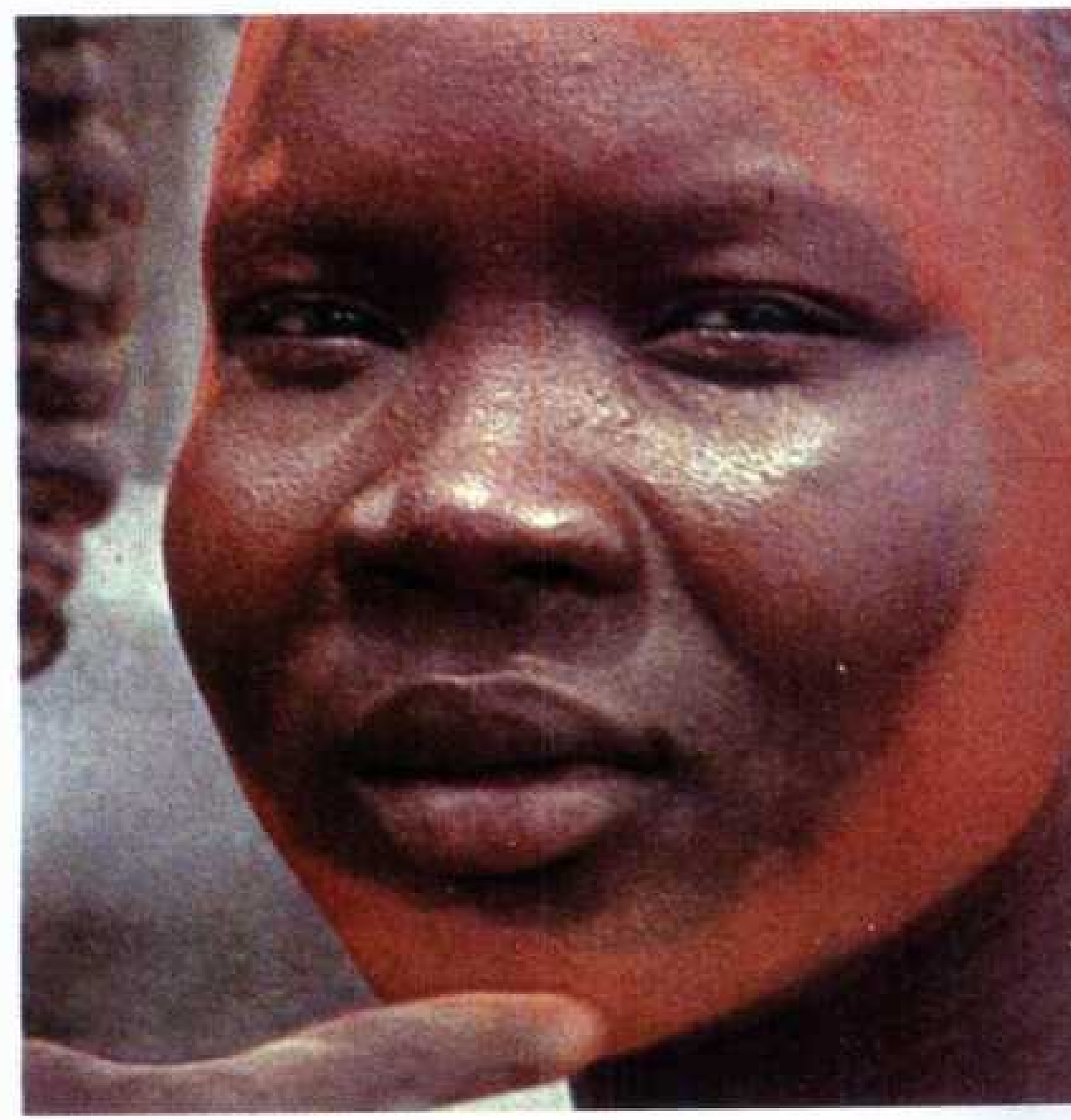
Los dinkas son una población sana y feliz, satisfecha de su vida, basada en el uso intensivo de un mínimo número de recursos. Ferozmente independientes, rehúsan elegir un rey o un jefe. Su tribu nómada sólo construye abrigos temporales y se desplaza en función de las crecidas o de los estiajes del río.

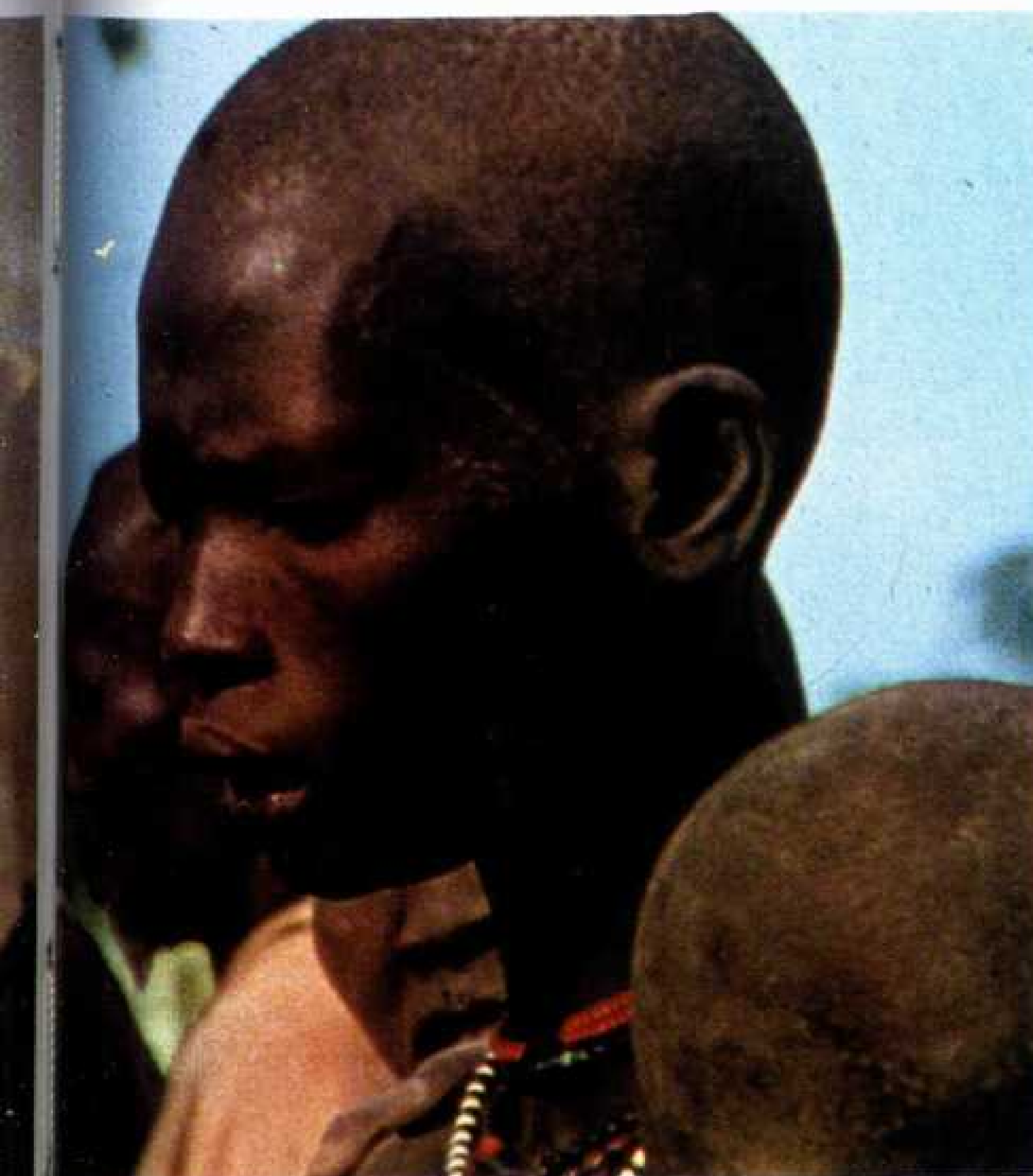












En el inmenso pantanal del Sadd viven los dinkas. Este pueblo nilótico depende esencialmente de sus rebaños de bovinos para vivir. Los dinkas beben la leche de sus vacas, recogen el estiércol para hacer fuego, se sirven de su orina para lavarse…

Asistimos a la preparación de una danza que forma parte de una serie de ritos sociales cuya finalidad es incitar a los jóvenes y las jóvenes a escogerse libremente para casarse. Una joven virgen es cuidadosamente maquillada; pero ella no bailará en esta fiesta, en la que participa sólo como juez. Son los hombres los que deben danzar y exhibirse en el curso de la ceremonia. Las jóvenes los observan con ojo crítico antes de elegir a aquel con el que se unirán. Los hombres levantan a veces los dedos para hacer saber el número de cabezas de ganado que poseen, y, como consecuencia, la dote que ofrecen a su futura esposa.

Seguimos viaje; el *P.B.Y. Catalina* nos permite atravesar el Sadd en pocas horas. Pero hubo una época en que se necesitaban meses para atravesar en barco este inmenso pantanal, con su laberinto de canales obstruidos por jacintos acuáticos y papiros. Como la mosca tsetsé ha aislado a una gran parte del Africa central, el dédalo de pantanos y su masa de vegetación contribuye a esconder porciones de tierra firme que constituyen hoy el último gran refugio de los animales salvajes de este continente.

A bordo del *P.B.Y. Catalina* disponemos de un receptor automático que reproduce mapas meteorológicos transmitidos por satélite. Una fuerte tormenta nos cierra la ruta hacia el norte. Philippe decide amerizar en un brazo del río, en las inmediaciones de un poblado shilluk.

Parientes de los dinkas desde el punto de vista etnológico, los shilluks son, sin embargo, bastante diferentes de ellos. La mayoría de sus recursos alimentarios proceden del río y, contrariamente a los clanes autónomos de los dinkas, tienen una antigua monarquía de origen divino. Para estos pueblos dispersos en inmensos territorios, el rey no es solamente un factor de unión política y cultural, sino también el símbolo viviente de la prosperidad y de la supervivencia de la tribu. Una antigua tradición prescribía que el rey fuera muerto ritualmente cuando sus fuerzas se debilitaban o una desgracia se abatía sobre la tribu. Se necesitaba un intermediario con buena salud, y eficaz para comunicarse con los dioses.

En esta región, las aguas del Nilo acarrean tal cantidad de sedimentos, que los pescadores shilluks no pueden ver en la corriente los peces que pescan. Para filmar algunas especies piscícolas y seguir su comportamiento bajo el agua, Philippe y Dominique Sumian despliegan nuestra piscina portátil e introducen en ella uno o varios especímenes capturados en las redes de los indígenas. Entre estos especímenes figuran el pez tigre, eficaz depredador, y sobre todo la enorme perca del Nilo, que alcanza más de 1,50 metros de longitud.
Los shilluks, cuyo rostro muestra escarificaciones rituales, observan atentamente a Philippe, que se pone su traje de buceo. Los peces capturados nadan en este medio desconocido: la poderosa perca del Nilo supera los 60 kilogramos de peso; las tilapias tienen minúsculos alevines que se refugian en la boca de su padre en caso de peligro; los peces gato, para orientarse en las aguas fangosas, están dotados de barbillas táctiles con las que se mueven tanteando el fondo del río.
Deseosos de probar nuestros utensilios desconocidos para ellos, un joven indígena se pone el visor y emboca el tubo de Philippe para explorar las aguas misteriosas de su gran río familiar.



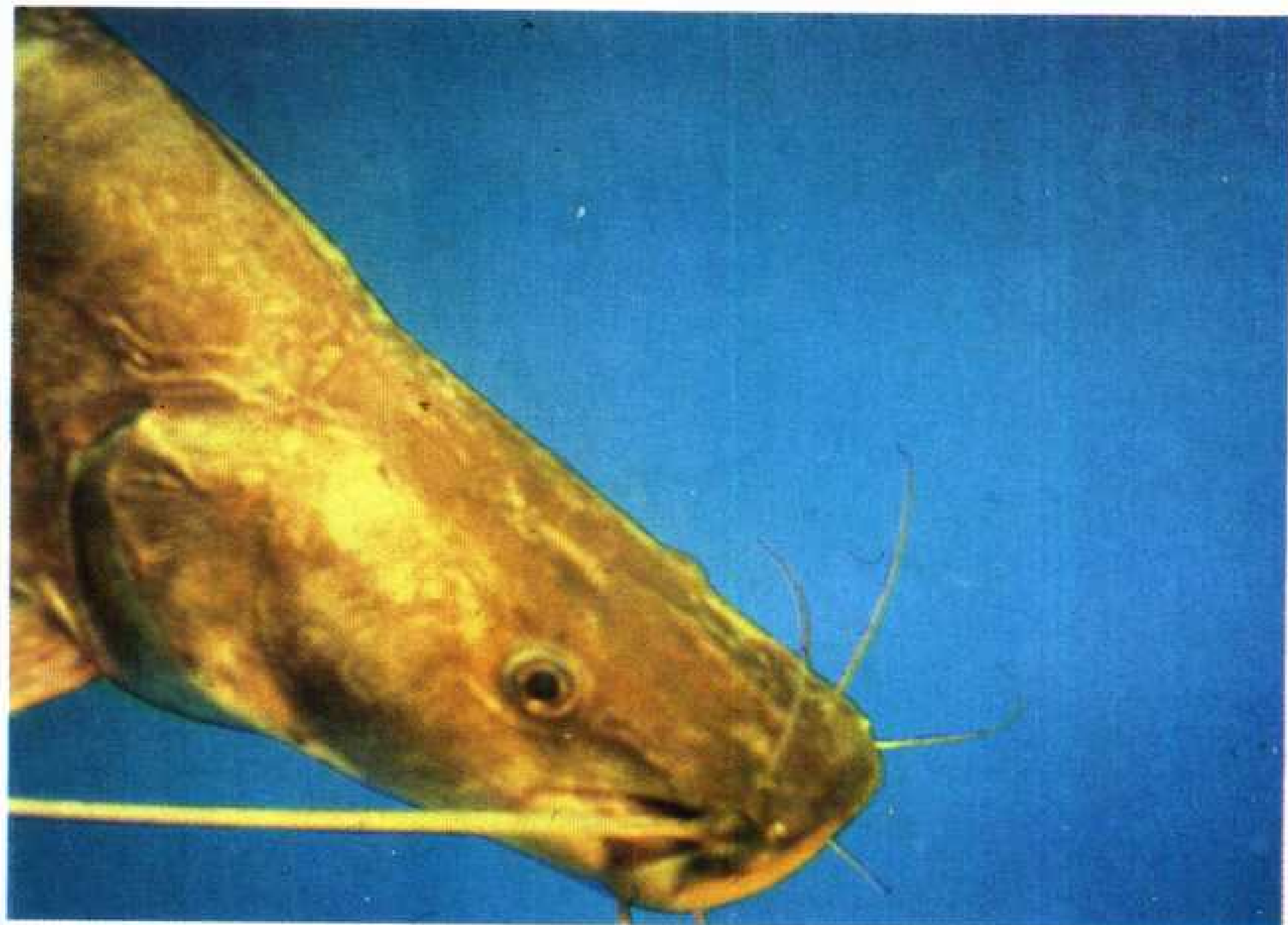


Contrariamente a los dinkas, los shilluks viven en poblados permanentes, compuestos de chozas cónicas. Fuera del alcance de la mosca tsetsé, crían el ganado, pescan y llevan una existencia bastante tranquila.
Ya no efectúan, como en otro tiempo, incursiones a los poblados vecinos, y han renunciado a dar muerte a sus reyes enfermos o decrépitos.
Si la mosca tsetsé no los ha atacado nunca, tampoco los ha protegido... Durante siglos, los shilluks fueron presa de los mercaderes de esclavos. Los árabes eran los principales clientes de los traficantes, pero la mayoría de las expediciones eran realizadas por negros sometidos a los mercaderes y armados por éstos. Tras arrasar los poblados, los atacantes abandonaban a los muertos y heridos y se llevaban a los cautivos encadenados. Los vendían en Jartum.
Dejando a los shilluks, la tripulación del *P.B.Y. Catalina* reanuda su ruta hacia el norte. A partir de aquí, el Nilo se adentra en extensiones de sabanas de campos cultivados. Cuanto más avanza, más se comprueba que la vegetación sólo existe gracias a él. Como decía el antiguo adagio latino, *Aut Nilus, aut nihil,* «O el Nilo o nada.»



Después de pasar varias semanas con los dinkas, continuamos viaje hacia el norte y llegamos a la región de los shilluks. Viven a un tiempo de la cría del ganado y de la pesca (abajo: una perca del Nilo, a la izquierda, y un pez gato, a la derecha). Los shilluks tienen un rey al que piden dialogar con las grandes fuerzas de la naturaleza para preservar la salud y los bienes de toda la tribu. Si el soberano cae enfermo o envejece, se considera que ya no protege a sus súbditos. En otro tiempo se le mataba.





EN EL REINO DE LOS FARAONES

La capital de Sudán



EN Jartum, el Nilo Blanco confluye con su hermano, el Nilo Azul procedente de Etiopía. El caudal de este último representa las dos terceras partes aproximadamente del caudal anual del bajo Nilo.

El *P.B.Y. Catalina* ha llegado, poco más o menos, a mitad de camino de su largo viaje. A 3.500 kilómetros de la desembocadura, Philippe ameriza ante el palacio presidencial del Sudán, donde en el siglo pasado se desarrollaron numerosos acontecimientos de la historia tumultuosa de este país.

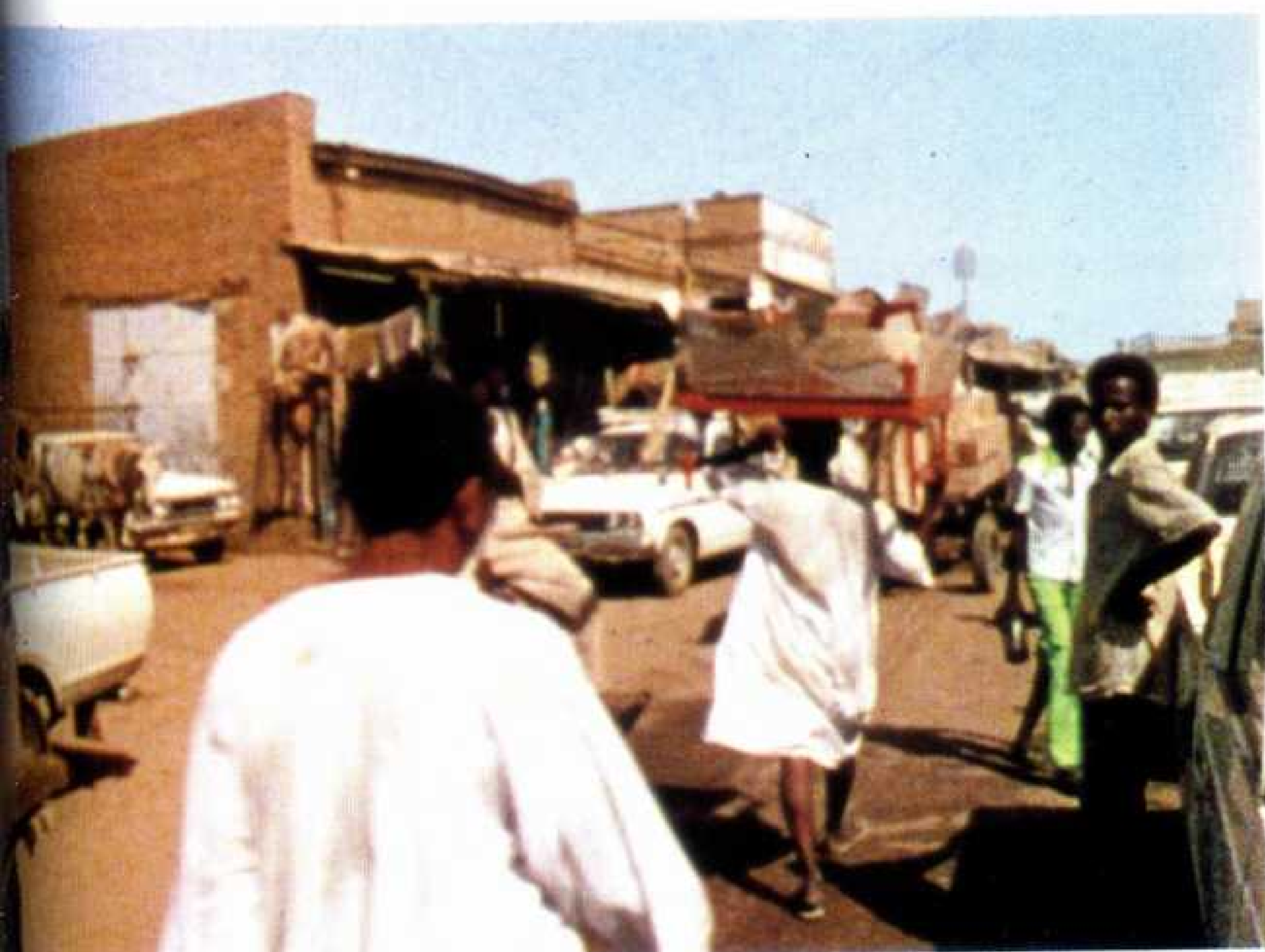
Jartum fue durante siglos un gran mercado de esclavos, donde los árabes compraban las poblaciones indígenas del interior. Hoy día constituye una moderna aglomeración en franca proliferación. La ciudad ha jugado un papel tardío pero importante en el gran oleaje de islamización del Africa negra. Es aquí donde se desarrolló, hace ahora medio siglo, una lucha decisiva entre la cultura occidental y la cultura islámica, que sacó al Africa negra de su aislamiento secular. Bruscamente despertada por los cañonazos de las potencias europeas, Africa ha pasado en un siglo del aislamiento al colonialismo, para después conquistar la independencia.

Hoy día, el Nilo no sigue libremente su curso en muchos lugares. Semejantes a los liliputienses tratando de encadenar a Gulliver, los técnicos intentan obstinadamente imponer su voluntad al gigante. De nuevo levantamos el vuelo hacia el norte. El río ha dejado atrás la libertad salvaje de las cascadas y los rápidos de la montaña, y las inmensidades vírgenes de un continente aún primitivo. Pero ha tenido que someterse ya a la ley de los hombres. Progresivamente domeñado, el Nilo es obligado a obedecer sus órdenes. Siguiendo su curso hacia el reino de los antiguos faraones, advertimos que el hombre moderno, impaciente por encontrar soluciones rápidas a sus grandes problemas, no prevé todas las consecuencias de los trastornos que impone a la naturaleza.

A lo largo de su viaje a través de la mitad del continente africano, el Nilo parece remontar el curso de los tiempos. Durante siglos fue el espejo de los hombres y de los animales que de él vivían, y cuya existencia a menudo ha cambiado muy poco desde la llegada de los primeros agricultores. Pero, año tras año, en las ciudades



Jartum, la capital de Sudán, era hasta hace un siglo un importante mercado de esclavos, donde los árabes llegaban a abastecerse de nilotas cautivos. La ciudad, magníficamente situada en la confluencia del Nilo Blanco y del Nilo Azul, está en pleno desarrollo (arriba: el palacio presidencial; en la página siguiente, arriba: un mercado en la aglomeración gemela de Omdurman). En la página siguiente, abajo: pantanos de papiro por donde cruza una garza real, y que colonizan los bonitos pero tenaces jacintos acuáticos de flores violeta pálido.









de Sudán y Egipto —Jartum, El Cairo, Alejandría—, las poblaciones aumentan a un ritmo tal, que las franjas cultivadas que bordean el río no bastarán pronto para nutrirlas.

El Sadd, ese pantanal tan grande como la Gran Bretaña, donde viven los shilluks, los dinkas y los nuers, está ahora atravesado por un canal —el canal Jonglei— a lo largo de más de 300 kilómetros, que drenará vastas secciones para canalizar las aguas hacia una red de riego situada aguas abajo, en la gran llanura agrícola sudanesa de Gesirah. Pero el impacto de este canal en las poblaciones, los animales, la vegetación y el clima es aún imprevisible.

En torno a la confluencia del Nilo Azul y del Nilo Blanco, el extenso territorio de Gesirah ha empezado a ser cultivado, para constituirse en «el granero del Islam». Recibe las aguas de riego del canal Jonglei y de las presas de Rozeires, de Djebel Aulia, etc. En este último lugar, en Djebel precisamente, un técnico sudanés, Ahmed Ballal, nos cuenta que la región ha sido azotada ya por un nuevo flagelo. Las aguas de la presa y de los canales han sido colonizadas por la vegetación. Los jacintos acuáticos perturban la irrigación. Estas plantas de magníficas flores violeta pálido invaden todas las vías de agua. Las medidas adoptadas por las autoridades para combatir la multiplicación excesiva de estos vegetales tienen nefastas consecuencias: defoliadores como el 2,4-D han sido aplicados a razón de 1.000 toneladas anuales. Ello provoca una disminución de la fertilidad del Nilo Blanco, la muerte de los alevines y la de grandes cantidades de peces adultos. Además, el fondo de la presa está cubierto, en un metro de espesor, por vegetales muertos; los peces ya no pueden anidar allí y reproducirse. Sin hablar, naturalmente, de que el pescado que la población consume está contaminado con los peligrosos herbicidas.

El lago Nasser

La presa de Asuán ha provocado, en una longitud de más de 500 kilómetros, la formación de un auténtico mar interior. Llamado lago Nubá en el Sudán, y lago Nasser en Egipto, este embalse se extiende sobre unos 5.000 kilómetros cuadrados, o sea, nueve veces la superficie del lago Lemán.

Maravilla de la técnica moderna, el embalse de Asuán mide 110 metros de altura y más de tres kilómetros de largo; el espesor de su base es de 800 metros. Al compararlos, las pirámides parecen obra de pigmeos frente a la de un gigante.

El proyecto de esta presa, ya antiguo, fue definitivamente pensado y luego realizado por los egipcios y los soviéticos. Nikita Kruschev, primer ministro de la Unión Soviética, y Gamal Abdel Nasser, el *rais*, asistieron a su inauguración oficial en 1960.









La colosal presa de Asuán ha interrumpido bruscamente, en el alto Egipto, el curso milenario del Nilo, y determinado la formación de un auténtico mar interior en pleno desierto del Sáhara. La parte de la superficie de agua situada en el Sudán recibe el nombre de lago Nuba, y la que pertenece a Egipto se llama lago Nasser. El paisaje, desde el hidroavión, es magnífico. Sin embargo, al subir las aguas han causado muchos perjuicios, al anegar las tierras agrícolas y las riquezas arqueológicas (arriba).

Este monumental muro de tierra reforzado con cemento armado originó severas discusiones a nivel internacional, pues trastrocó de forma brutal y profunda la historia entera del Nilo.
Presidente de la Administración del Valle del Nilo, Amadi Rauf explica a Philippe Cousteau las esperanzas puestas en la presa.
«La construcción de esta enorme obra perseguía tres objetivos: controlar las aguas del Nilo y sus inundaciones periódicas; producir unos 10.000 millones de kilovatios-hora de electricidad al año; crear una reserva de agua para regar los cultivos, y rescatar nuevas tierras para la agricultura.»
Estos nuevos canales de riego dibujan en la aridez la geometría de la esperanza. Año tras año, la extensión de la red permite conquistar nuevas superficies agrícolas, haciendo retroceder al desierto. Merced a vastos proyectos, como el de Kom Ombo, la presa aumentará en una tercera parte aproximadamente —esto es, más de 800.000 hectáreas— la superficie de las tierras cultivables de Egipto.





—Sobrevolando Kom Ombo —cuenta Philippe— me quedé vivamente impresionado por la amplitud de los trabajos.
—En esta región existe un valle llamado Nucra —replica el presidente Rauf—. Actualmente estamos estudiando la posibilidad de hacerlo cultivable en una superficie de 28.000 hectáreas aproximadamente. Es una buena tierra; pero su irrigación por las aguas del Nilo requerirá de mucho tiempo, pues es necesario construir una serie de estaciones de bombeo intermedias.





La barrera de contención de Asuán (arriba), hecha de tierra y hormigón, requirió un volumen de materiales diecisiete veces mayor que la gran pirámide. Inaugurada por N. Jruschtchev y G. A. Nasser (fotografías de arriba en esta página), permite regar nuevas tierras (aquí al lado y en la página siguiente, arriba y en medio). Sin embargo, detiene para siempre las crecidas del Nilo que, en otros tiempos (en la página siguiente, abajo), fertilizaban todo el valle aportando una fina capa de limo.

Pero la gran presa no ha acarreado sólo beneficios. A lo largo de ciertos canales de riego, y en muchos campos conquistados al desierto, al cabo de un tiempo se ven aparecer siniestros afloramientos blancuzcos. Es la sal, que, presente en el suelo, aflora por capilaridad y amenaza con transformar en desiertos definitivamente estériles los campos conquistados gracias al agua del embalse.
«Por lo que a la sal se refiere —nos dice el presidente Rauf—, estamos construyendo por doquier zanjas a cielo abierto y canales de drenaje.»

Las crecidas de antaño eran desastrosas, pero, al retirarse, las aguas del Nilo dejaban detrás de ellas una fina capa de limo providencial que, al ritmo de siete u ocho centímetros por siglo, alcanza hoy en ciertas zonas 15 metros de espesor. Pero con el embalse, el limo (al que Egipto debía su nombre de «don del Nilo») no llega ya a los campos, teniéndose que fertilizar éstos con abonos químicos, los cuales, a su vez, por proceder del petróleo, y con la energía eléctrica de la presa, se han vuelto muy caros, y no sustituyen al limo.











Homenaje a Abu-Simbel

ACARREADAS por el río desde las altiplanicies de Etiopía, 40 millones de toneladas de limo descendían cada año para cubrir el valle del Nilo, enriquecerle, regenerarle y nutrirle. En Sudán, en la región de Jartum, las crecidas proporcionan desde siempre a árboles y cultivos ese fecundo abono natural. Pero las tierras de Egipto situadas aguas abajo de la presa de Asuán ya no lo reciben.

Antes de que el dique de contención de Asuán se llenara, hubo que resolver muchos problemas. Se sabía que quedarían inundados 5.000 kilómetros cuadrados de tierras, con todo lo que en ellas se encontraba: templos antiguos, poblaciones, mezquitas, campos cultivados...

Los templos más prestigiosos fueron desmontados piedra por piedra y estas piedras numeradas. Luego se los subió más arriba en la pendiente, por encima del nivel de las aguas, como gigantescos rompecabezas. Así se procedió con los templos y los monumentos de la isla de Philae, anegada por el lago, y con los de Abu-Simbel, reconstruidos gracias a la ayuda de la UNESCO y de diversos organismos y gobiernos, entre ellos el de España.

Reyes y dioses de piedra fueron salvados; pero los vivientes no tuvieron derecho a tantos miramientos. Ruinas recientes de arcilla y yeso, símbolos de una vida modesta y pobre, yacen en el fondo de las aguas. Los hombres del valle de Asuán lo han perdido todo: tierras, morada, palmerales, campos cultivados... Una emigración masiva se ha producido hacia Arabia Saudí y Egipto. Los emigrantes envían dinero a los que, a pesar de todo, prefirieron quedarse.

Los antiguos creían que el Nilo descendía del «país de los fantasmas». Pero hoy los fantasmas están aquí, en Akasha, población sumida en la costa sudanesa del lago, donde nos sumergimos. Monumentos, tumbas y vestigios prehistóricos han sido sepultados por las aguas, que han cubierto igualmente los campos y viviendas de los hombres.

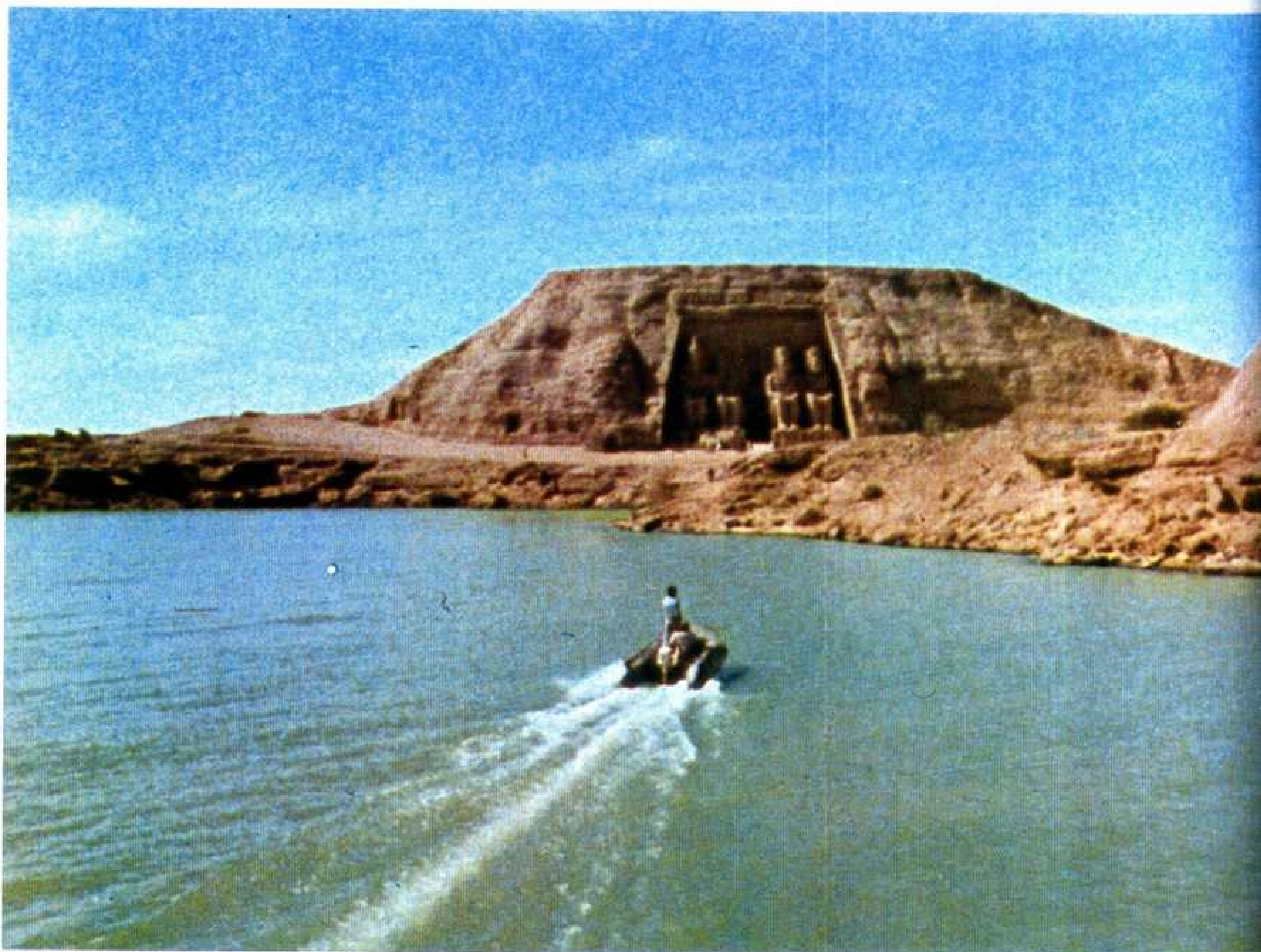
Cerca de Wadi Halfa, un viejo funcionario municipal me describe el puerto fluvial activo que en otro tiempo se elevaba aquí, en pleno desierto.

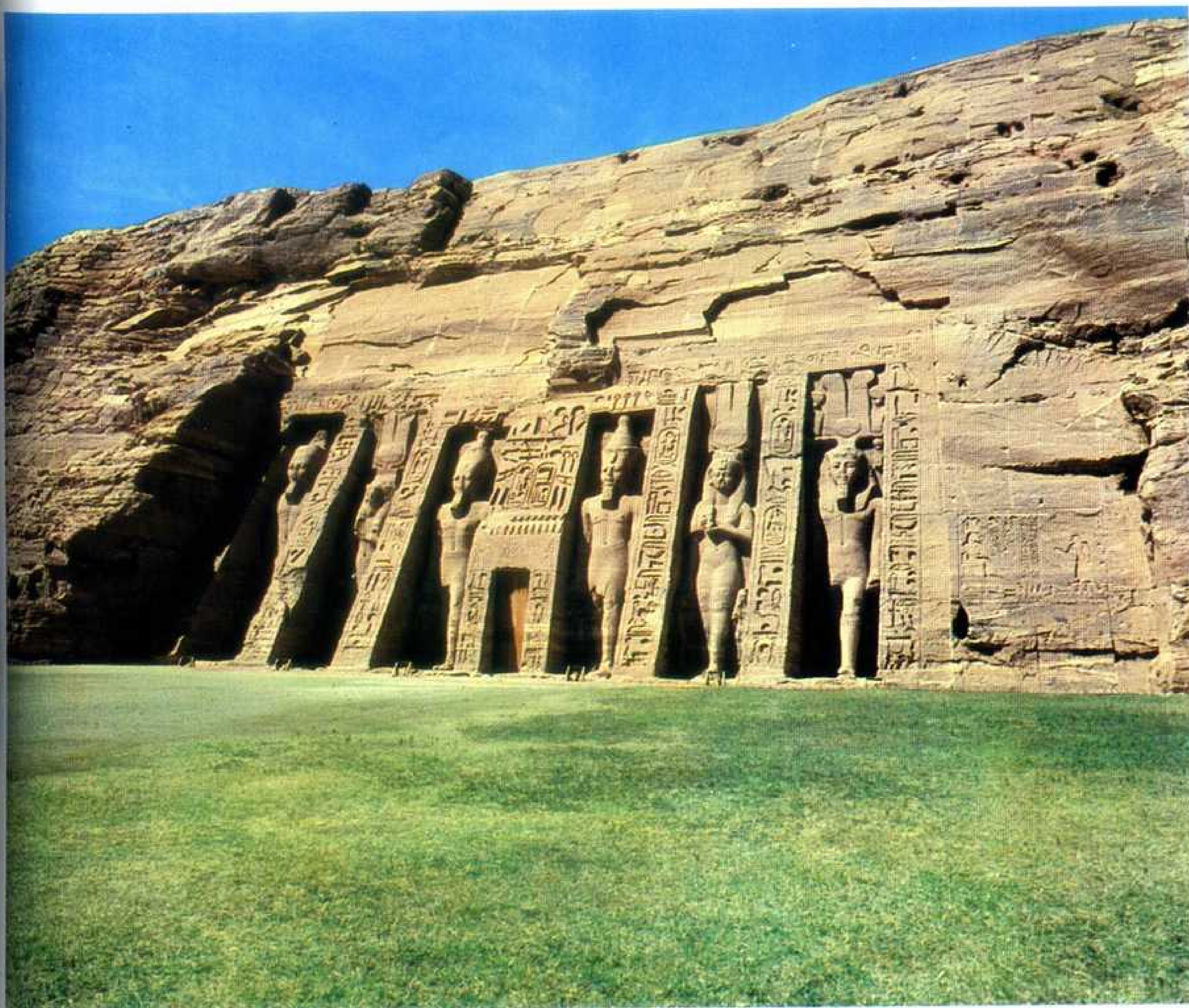
«Estaba el puerto, la mezquita, el hotel del Nilo... Era una ciudad magnífica, una de las más antiguas del Sudán. Tenía 52.000 habitantes, de los que ahora apenas quedan 8.000. Habitamos una nueva ciudad sin alma, sin pasado, sin felicidad. Aquí, casi bajo nuestros pies, el agua ha subido más de 50 metros.

Un director de escuela une sus lamentaciones a las del funcionario:

«Todo lo hemos perdido, y estamos consternados por la desaparición de una ciudad tan hermosa como la antigua Wadi







Halfa. Pero nosotros estamos acostumbrados a luchar. En realidad nuestra lucha empezó en 1902, cuando se construyó la primera presa de Asuán. Luego vinieron dos crecidas devastadoras, una en 1912. Estábamos amenazados continuamente. Hasta el día en que se levantó esta otra... Y nos hemos encontrado de pronto en estas barracas del desierto. La gente llora al abandonar sus tierras. Amaban a este pueblo y muchos han partido contra su voluntad a la ciudad. Cuando las aguas inundaban poco a poco los jardines, las casas y cementerios donde reposan nuestros muertos, se produjeron escenas conmovedoras. Y ahora, ¿qué va a ser de nosotros? ¿Qué futuro les espera a nuestras familias, a nuestros hijos?»

Los templos de Abu-Simbel, de los más hermosos de todo Egipto, habrían sido sepultados por las aguas del lago Nasser si la comunidad internacional no se hubiera movilizado. Gracias a las aportaciones llegadas de todo el mundo a la UNESCO y al gobierno egipcio, fueron desmontados pieza por pieza y reconstruidos más arriba, en la colina, fuera del alcance de las aguas de la crecida.

Pescadores a la fuerza

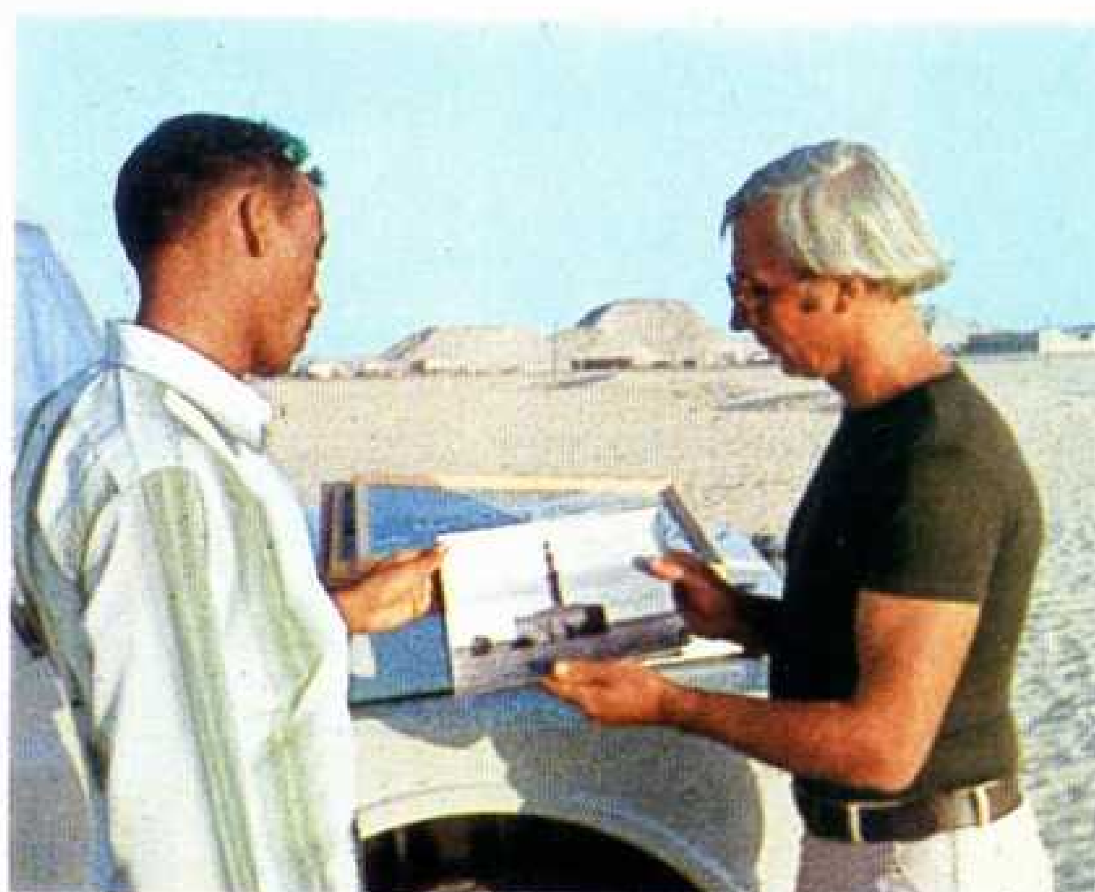
Los que se han negado a marchar al destierro, heridos pero obstinados, se aferran con una especie de fidelidad muda y apasionada a estos lugares de pronto hostiles y extraños para ellos. Enraizados a poca distancia de sus antiguas casas sepultadas, tratan de empezar desde cero. Nacidos en un desierto donde nunca llueve, se han hecho pescadores a la fuerza.

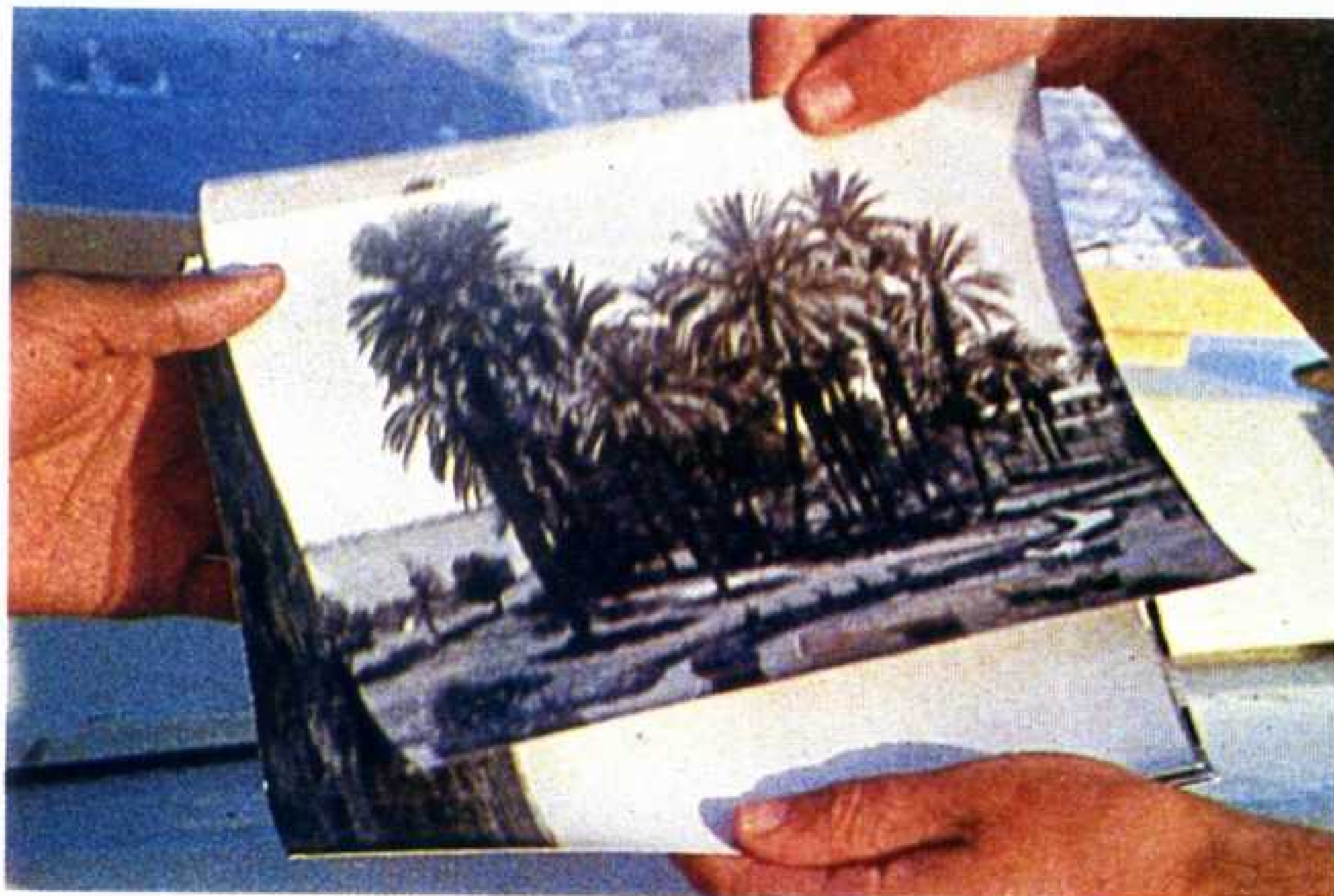
En torno al lago se desarrolla un nuevo sector de actividades, gracias a las especies indígenas, como la perca del Nilo y el pez gato. Un representante del gobierno sudanés, Mohamed Alí, nos describe los esfuerzos llevados a cabo.

«Los habitantes de Wadi Halfa que no se han ido han perdido su trabajo. Al no haber ya tierras cultivables, no les quedaba otra cosa que la pesca. Desgraciadamente no sabían nada de eso, pues, hasta entonces, apenas había peces en esta parte del Nilo, y no se conocían las técnicas de captura. Pedimos ayuda y asistencia a nuestros amigos de la República Popular China, estableciendo acuerdos gubernamentales. El programa debería permitir alcanzar una producción de cinco toneladas de pescado diarias.»

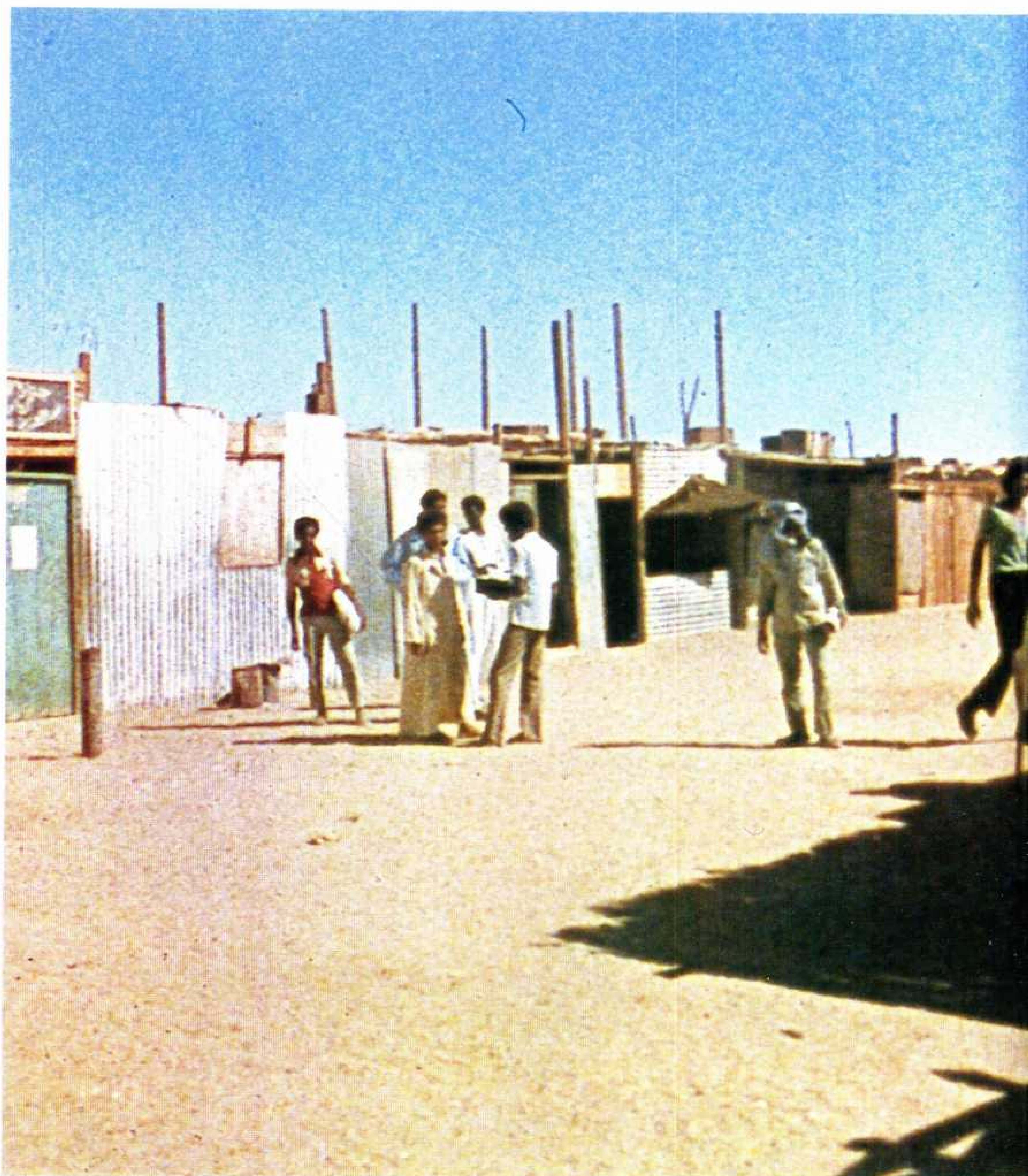
Nuestro equipo continúa ahora su viaje hacia el norte. Hacemos una escala en la ciudad misma de Asuán. Ciudad fronteriza, centro comercial y estratégico que defendía los confines meridionales del antiguo Egipto, Asuán es hoy una aglomeración activa y moderna en la que Egipto enfrenta su propio futuro. Por lo demás, en ella coexisten pasado y presente: en muchos aspectos, la vida permanece sin cambios al pie de la gran presa. Las mujeres siguen llevando graciosamente el ánfora sobre la cabeza y lavan la ropa en las aguas del río. Para atraer los peces a la red, un muchacho golpea el agua con un palo, exactamente igual a como, 4.000 kilómetros más al sur, lo hacen los pescadores de Uganda.

País esencialmente agrícola, Egipto obtiene sus medios de subsistencia de una tie-





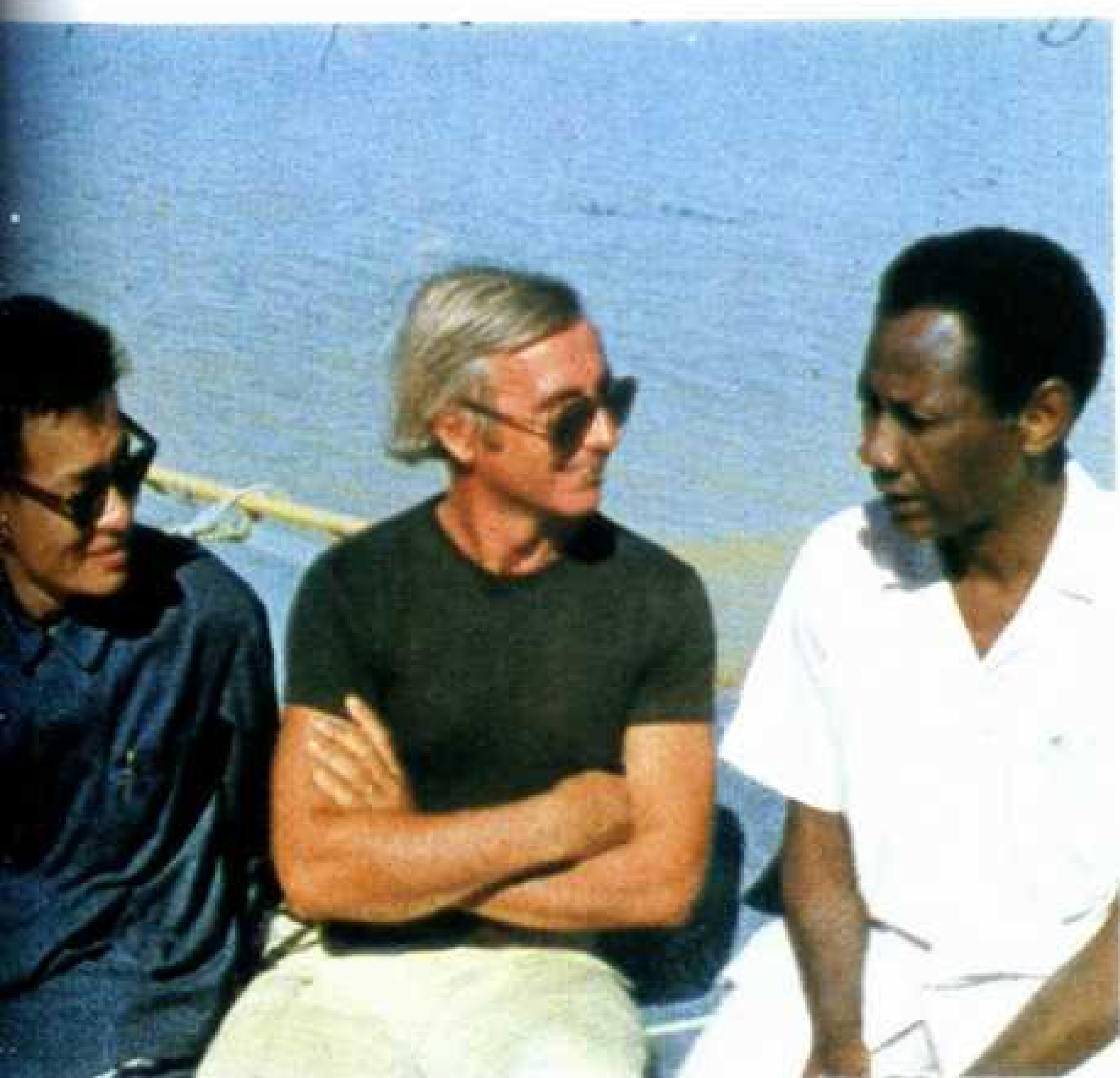




En Wadi Halfa (Sudán), Jean-Paul Cornu y el equipo del P.B.Y. Catalina *conversan con los funcionarios y la población local sobre las consecuencias de la presa de Asuán. Los habitantes, en ciertos casos, han podido reconvertir su actividad de agricultores a pescadores. Pero la mayoría han debido dejar sus hogares cuando subieron las aguas. Las familias han emigrado hacia Jartum, El Cairo y Arabia Saudí.*



rra que los campesinos trabajan todavía con instrumentos y métodos que se remontan a los orígenes mismos de la civilización. No lejos de las gigantescas turbinas de la presa de Asuán, el *fellah* acciona su *chaduf*, ese aparato basculante que saca el agua del gran río para elevarla hasta el nivel de su campo, que riega así a razón de un arapende por día. Gracias a la *sakkieh*, o noria egipcia, compuesta de una rueda movida por un buey, puede regar cinco arapendes de tierra desde el alba al anochecer.





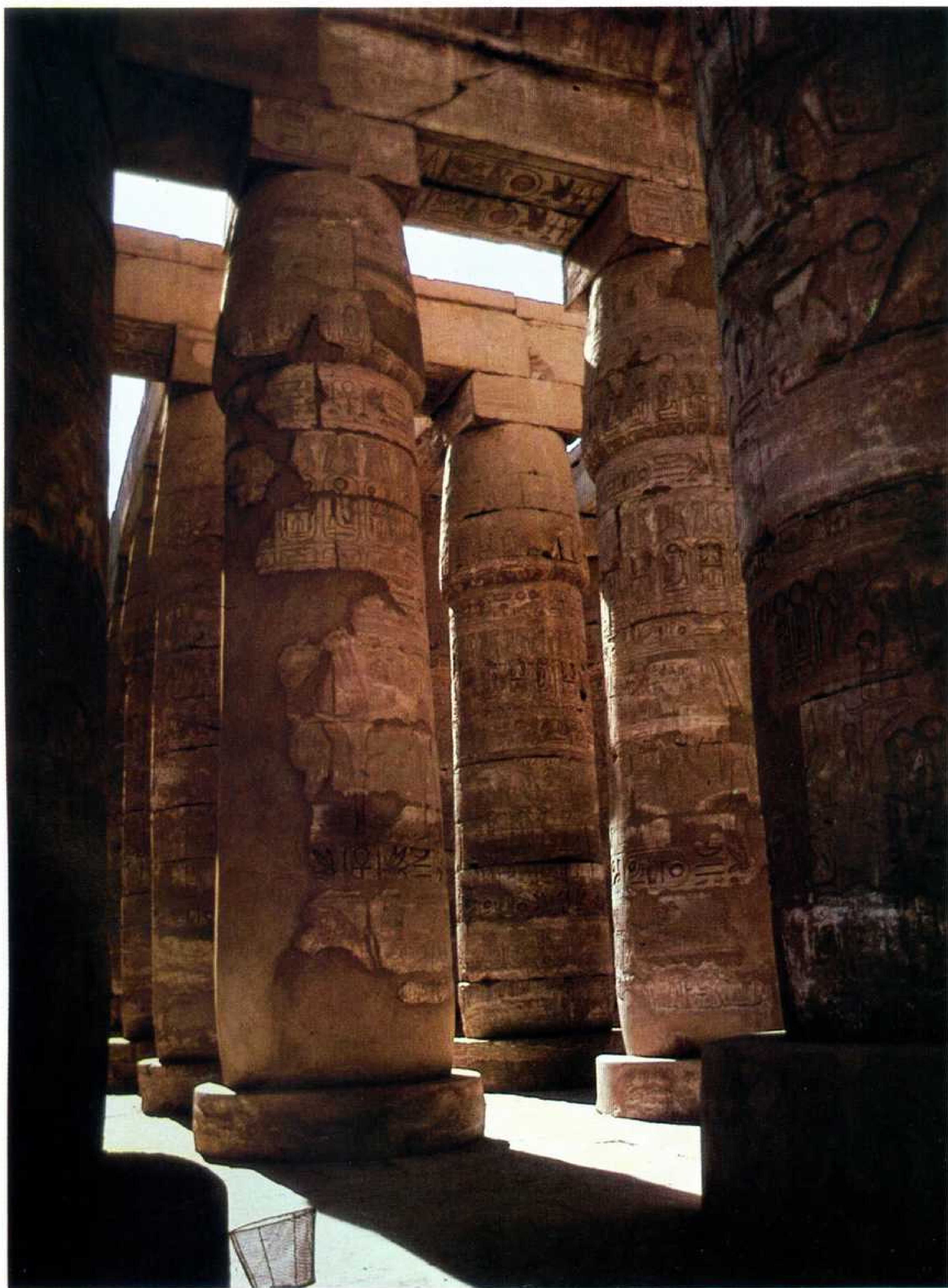


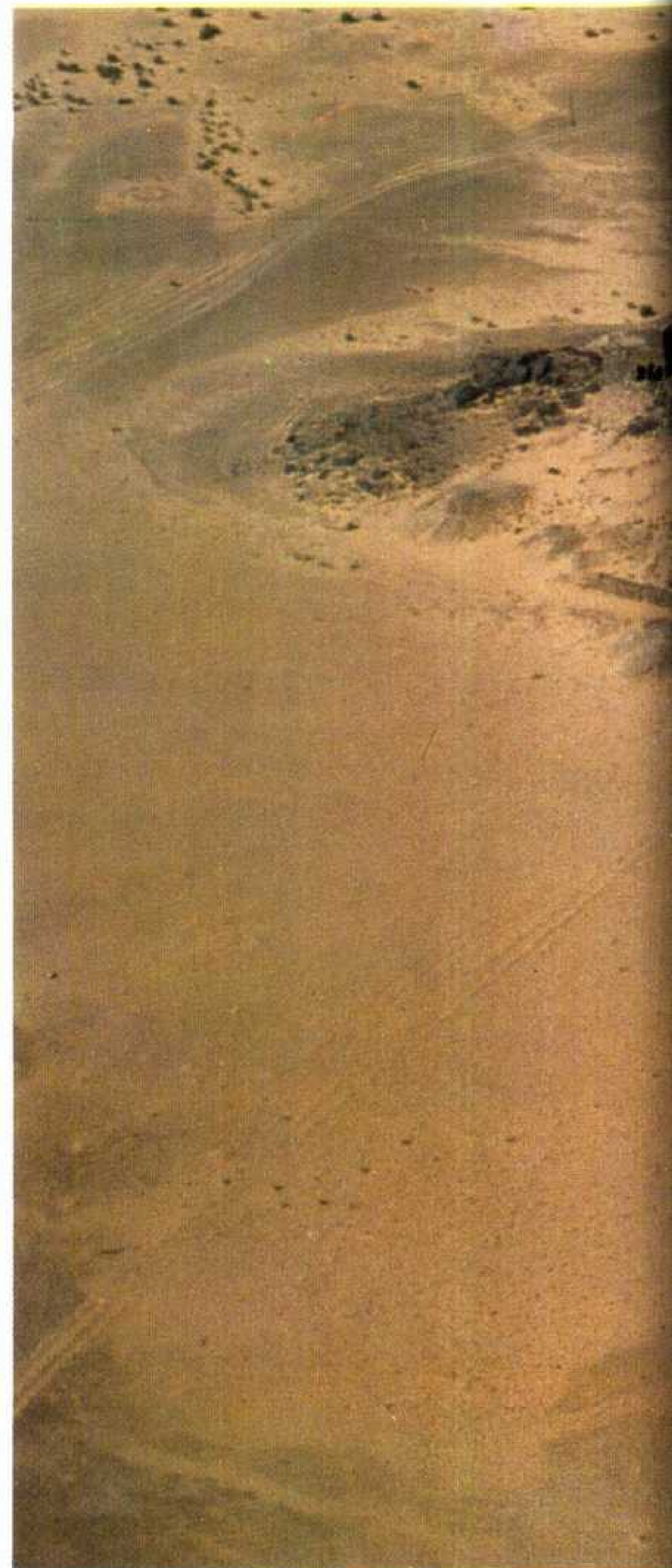












El Nilo, río eterno... Dejando Asuán y la isla de Elefantina (arriba, a la izquierda), abre un largo oasis en el desierto, ofreciendo a los hombres el agua que da la vida (en la página siguiente, abajo)... Aquí, a la izquierda: las colosales columnatas de los templos de Karnak, no lejos de Luxor. En la página siguiente, arriba: las pirámides de Meroe, en el Sudán.

Reanudamos el camino. Vista desde el *P.B.Y. Catalina*, la ciudad de Asuán dibuja ya tras de nosotros una mancha insignificante al borde del desierto inmenso. Sólo el 4 por 100 de la tierra de Egipto es cultivable, el resto es estéril. En Deir el-Bahari sobrevolamos el templo de Hatsheptsut; el de los cocodrilos sagrados, en Kom Ombo; en Luxor, la antigua capital; en Karnak, la maravilla de las maravillas de la arquitectura egipcia; en Sakkara, la pirámide escalonada; luego, las celebérrimas pirámides de Gizé, Mikerinos, Kefré y Cheops; y la esfinge... Y llegamos a la capital egipcia. Desde Asuán hasta El Cairo, la vida del Nilo se expande sobre dos estrechas franjas verdes intensamente cultivadas y asediadas por el desierto. A partir de El Cairo, el paisaje cambia totalmente.



El delta



LLEGAMOS a la región del bajo Nilo. El gran delta que se abre sobre el Mediterráneo comienza justo aguas abajo de El Cairo. Aquí, la fosa entre el presente y el pasado se ahonda profundamente. El comercio, mucho más activo, ha trastornado las estructuras tradicionales. La galopante urbanización amenaza y escamotea a las miradas los prestigiosos monumentos que dominaron el paisaje durante milenios.

El aire puro y seco que por tanto tiempo protegió a los templos del bajo Egipto, a la esfinge y las pirámides, está hoy contaminado con el humo de las fábricas y las refinerías. Una bruma industrial envuelve las habitaciones de los hombres, condenados a soportar los perjuicios que provocan. En la corriente del gran río, desechos de todo tipo han sustituido al limo. Dominique Sumian obtiene muestras del agua del Nilo para efectuar el análisis de las sustancias tóxicas de origen industrial o agrícola que contienen.

A principios de este siglo, Egipto contaba con 10 millones de habitantes. Esta cifra representa hoy la sola población de El Cairo. La de Egipto en su conjunto se ha cuadriplicado. Por lo demás, y a pesar de los esfuerzos llevados a cabo, la superficie de las tierras cultivables es inferior a la de hace treinta años. La urbanización devora las extensiones arables. Las ciudades en expansión acaban irremediablemente con las tierras fértiles que deben nutrir a los egipcios. En El Cairo, incluso la ciudad de los muertos, ese amplio cementerio que se remonta a los inicios de la Edad Media, sirve de refugio a los vi-





vos. Se calcula en un millón el número de marginados que han invadido este santuario, y cuya vida se desenvuelve entre las tumbas.
Allende El Cairo, megalópolis tentacular, el Nilo prodiga su último don a Egipto: un vasto y rico delta, cuyo fértil triángulo se extiende hasta el Mediterráneo, 160 kilómetros más al norte.
El Nilo se divide aquí en dos brazos: Damieta al este, y Roseta al oeste.
Bajo las alas del *P.B.Y. Catalina* se extienden 22.000 kilómetros cuadrados de la tierra más fértil de Egipto. Siglo tras siglo, el río ha depositado allí toneladas y toneladas de limo arrancado a las altiplanicies del Africa central. Egipto no existe sino gracias a estos aluviones extranjeros que le regala el Nilo.
Amerizamos. Nuestra expedición continúa a bordo de nuestros automóviles todo terreno. El equipo se propone estudiar más de cerca los problemas del delta. Philippe y sus compañeros atraviesan una campiña feraz salpicada de poblados y aldeas prósperos. Las legumbres, el arroz, el algodón, el maíz y las frutas destinadas al mercado interior y a la exportación encuentran aquí un suelo de una rara fertilidad.
Una amplia red de canales, de acequias y de zanjas distribuye el agua entre los campos. Cerca del mar, el delta no recibe sino 170 milímetros de lluvia al año; en El Cairo caen menos de 30 milímetros. Del río, cuyo curso se hace aquí más lento, se exige que proporcione el complemento de agua necesario para los cultivos. Pero esta exigencia se paga a un alto precio.





La ciudad de El Cairo se ha convertido en una enorme megalópolis donde viven casi una decena de millones de habitantes. Los rascacielos modernos coexisten con los viejos cementerios y las casas de adobe. Se implantan las industrias, y no faltan los problemas de la contaminación.

Por fin, el mar...





El Nilo no aporta ya prácticamente agua al Mediterráneo: esta agua, retenida por los embalses, y luego redistribuida para regar, se evapora al gran sol africano. El río ya no acarrea sus aluviones al delta, y esto tiene graves efectos: el mar ataca a la tierra, y la hace retroceder (a la izquierda). Los pescadores del Mediterráneo oriental se lamentan igualmente de que sardinas y otros peces hayan desaparecido para siempre (arriba).

El cordón litoral, que forma la única barrera entre los grandes lagos interiores y el Mediterráneo, se ve en la actualidad atacado por el mar. En la playa, Philippe y sus compañeros descubren los restos devastados de faros, carreteras y construcciones.

En otro tiempo, la carga anual de limo que acarreaba el Nilo expandía incansablemente hacia el norte las orillas del delta. Hoy día, a causa de Asuán, las aguas del río ya no transportan sedimentos, y el delta retrocede.

Un técnico egipcio nos describe la situación en la desembocadura del brazo de Roseta.

—La última vez que vine a hacer un levantamiento, en 1974, la carretera llegaba hasta el faro. Como se ve, ahora ha desaparecido.

—La erosión es muy evidente —observa Philippe—. Basta ver los postes de electricidad para darse cuenta. Allá abajo, el mar penetra, por así decir, en el Nilo.

—En 1974, esta carretera estaba intacta. En cuatro años, el mar ha ganado así unos buenos veinte metros...

En el brazo de Damieta, el proceso de erosión es idéntico.

—¿Cuál es la tasa media de erosión en el delta? —pregunta Philippe.

—Aproximadamente un metro al año —responde el especialista egipcio—. Por lo menos esto es lo que hemos observado desde 1964 hasta ahora.

Las muestras de agua y de sedimentos sacadas para analizarlas del fondo de un lago costero nos confirman que hay que deplorar un aumento paralelo sensible de la salinidad en la capa freática. El agua salada reemplaza gradualmente al agua dulce subterránea que no se renueva, y se infiltra por esta vía en los lagos. Aquí, el mar está cerca de ganar su eterna batalla contra la tierra.

A la orilla del mar, un pescador lucha por otra causa perdida. En otro tiempo se pescaban los peces por millones de toneladas en el Mediterráneo oriental. Las aguas del Nilo aportaban al mar las sustancias minerales y orgánicas que hacían prosperar al plancton y a los animales marinos, cuya abundancia garantizaba la riqueza de los pescadores egipcios. Hoy ya no hay pescado. Las sardinas han desaparecido. Como consecuencia de la construcción de la presa de Asuán y de la desaparición de las crecidas, la pesca en alta mar, frente al delta, se ha visto definitivamente afectada. El caudal anual del Nilo en su desembocadura, que era de 42 kilómetros cúbicos por término medio, se ha reducido a tres o cuatro kilómetros cúbicos, esto es, menos del 10 por 100 de lo que era antes. En otras palabras, actualmente el 90 por 100 de las aguas del río no llegan al Mediterráneo.

Durante millones de años, el Nilo ha seguido incansable su viaje desde las montañas de Africa central hasta el mar. Maravilladas por sus bienhechoras crecidas estivales, las poblaciones del desierto egipcio daban gracias a Hapi, el espíritu del río. Ignoraban que la vida del curso fluvial, y por ende la suya, dependía de las nubes, de los manantiales, de glaciares distantes 6.000 kilómetros... Pero respetaban ese prodigioso sistema natural. Hoy día, el Nilo, domesticado, canalizado, interrumpido con embalses, corre peligro de muerte.

El curso del gran río está salpicado todavía de recodos salvajes donde conviven hombres y animales, de santuarios donde pululan criaturas que parecen escapadas de un bestiario bíblico.

Pero el Nilo ha franqueado una nueva frontera, la que separa el pasado del presente, para penetrar en el mundo ensordecedor de las turbinas y los motores.

De la presa de Asuán, que impide que el río corra libremente, el agua se dispersa para regar cultivos, formando mil riachuelos que desangran la gran arteria líquida. El dios del río ha sido defraudado.

Para lograr uno de sus más ambiciosos intentos de reorganizar la naturaleza, el hombre ha multiplicado los embalses que seccionan el curso del Nilo: Nag Hamadi, Rozeires, Sennar, Djebel Aulia, Asiut, Damieta, Roseta... Y sobre todo ha edificado el gran embalse de Asuán, el más importante, el más eficaz y temible.

Nosotros los hombres tenemos el poder; pero nos falta evaluar las consecuencias del ejercicio de este poder. Como la presa, las pirámides eran una proclamación de fuerza y el símbolo de una civilización que se pretendía eterna. Civilización que sembró de templos las orillas del Nilo, inventó la escritura jeroglífica, construyó bibliotecas, observó el movimiento de los astros, creó dioses y concibió la mayoría de las ideas abstractas que ocupan aún hoy a la mente humana. Pero esta cultura está muerta.

Los constructores de imperios han desaparecido. Nos han dejado vestigios que nos hablan de su deseo de inmortalidad. Pero todo nos recuerda que hasta los reyes deben desaparecer. El poder no es más que una ilusión. La tecnología y sus milagros no pueden salvarnos de una superpoblación insensata.

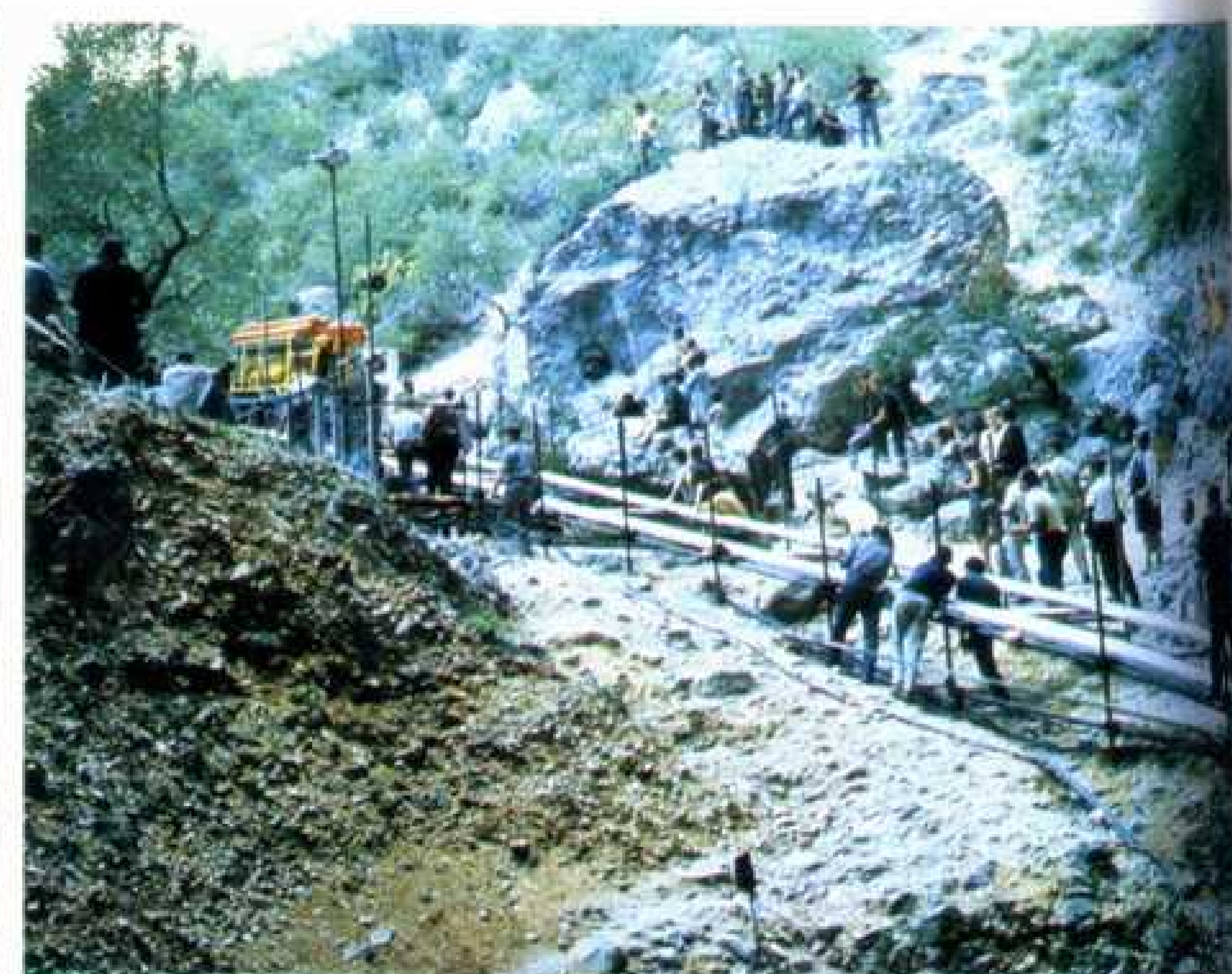
Hemos logrado domesticar al Nilo. Pero nos falta todavía aprender a dominar nuestro orgullo.



INMERSIONES EN AGUA DULCE

El manantial de Vaucluse







En Provenza, no lejos de Avignon, al pie del alto acantilado de la meseta de Vaucluse, que domina el Sorgue, un manantial de aguas puras y misteriosas ha inspirado desde tiempos lejanos a los poetas como Petrarca y Federico Mistral. Famoso por su belleza, el manantial de Vaucluse lo es también por sus fantasías hidrológicas. A lo largo del año, hasta finales de marzo, un tranquilo riachuelo corre por la falda del cráter. Esta fuente da origen al curso del Sorgue. Pero en primavera, de pronto, las aguas espumeantes rebosan sobre el umbral de desagüe y forman una cascada; pasadas unas semanas, el manantial vuelve a su estado anterior como por arte de encantamiento. Este fenómeno que se renueva puntualmente todos los años ha intrigado a generaciones enteras de hidrólogos. Sólo una cosa es cierta: la temperatura del agua del manantial permanece invariable en los 12 °C, tanto en invierno como en verano. Pero la causa de la crecida de primavera sigue siendo un misterio. Naturalmente, se piensa que el agua que resurge procede de las filtraciones de la lluvia que cae sobre la meseta de Vaucluse. Pero ¿después de qué sorprendente recorrido subterráneo?

En 1946, el Grupo de Investigaciones Submarinas de la Marina Francesa, del que formo parte, decide tratar de levantar el velo del misterio. El 24 de agosto, es decir, en período de tranquilidad del manantial, llegamos hasta el borde del





Fue en 1946 cuando, por primera vez, el comandante Cousteau, Frédéric Dumas y Philippe Tailliez se sumergieron con escafandra autónoma en las aguas frías del manantial de Vaucluse. Veintiún años después, el equipo Cousteau volvió al lugar provisto de un ingenio de exploración especial: el telenauta.





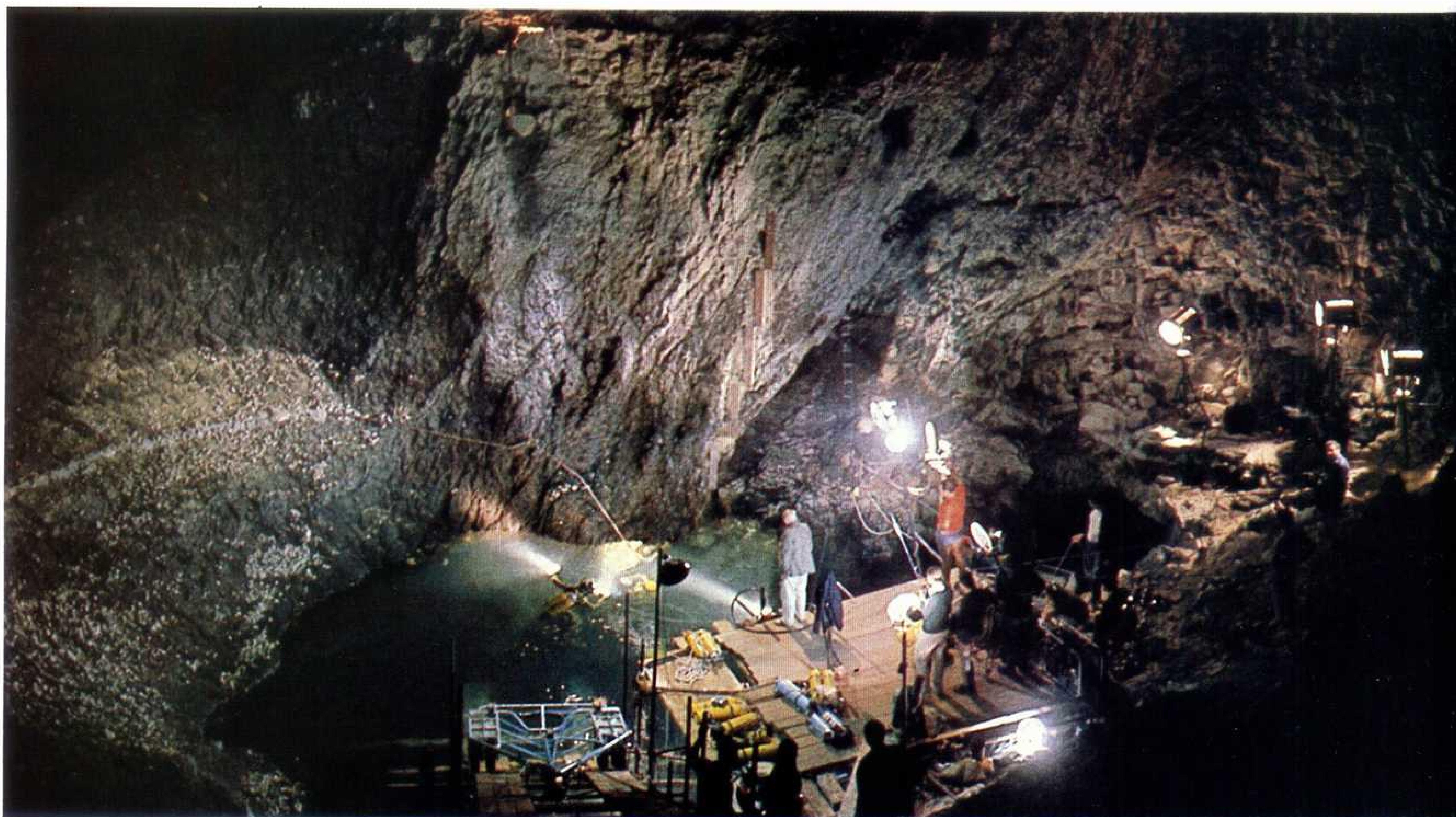


cráter. Otros buceadores lo han intentado antes, pero nosotros somos los primeros en utilizar las escafandras autónomas, y tenemos confianza en la fiabilidad de nuestro nuevo material. Naturalmente, antes de establecer nuestro programa de buceo, hemos leído los relatos de Ottonelli, que nos precediera en 1878, y de Negri. En 1936, este último había explorado el manantial, equipado con una escafandra rígida y un micrófono gracias al cual iba contando en directo la estrambótica aventura que le llevó, según decía, a 40 metros de profundidad, hasta el cuello de



estrangulación de un sifón. Pero la extraordinaria aventura de Negri pronto se nos hizo increíble en el sentido fuerte del término: a la luz de los hechos, su relato se reveló como una pura invención. El hombre había rehusado, por lo demás, concedernos una entrevista que le habíamos solicitado antes de lanzarnos a la empresa. En realidad, la gruta es muy diferente de las descripciones «adobadas» por Negri, y todo induce a creer que no descendió más allá de algunos metros bajo la superficie del agua.
De todas formas, su mentira a punto estuvo de costarnos la vida, y por un momento puso en peligro nuestra expedición.

En el vientre de la gruta



DUMAS y yo formamos el primer equipo y nos sumergimos en el agua fría de la caverna. La oscuridad es impenetrable, y sólo una pincelada luminosa atraviesa las tinieblas: el resplandor de nuestra antorcha, que a veces choca contra una pared de roca. Hacia los 30 metros de profundidad, el túnel se estrecha. De pronto se apodera de mí un malestar. Siento vértigo y un terrible dolor de oídos. No puedo explicarme este fenómeno, pues estoy bien entrenado y no nos hallamos a gran profundidad que digamos.

Supero mi angustia, y continuamos. Llegamos hasta el fondo plano salpicado de guijarros. Nuestras antorchas no alcanzan los límites del espacio líquido que nos rodea. Estamos en el suelo de una amplia caverna llena de agua, probablemente a unos 60 metros de profundidad. Digo probablemente porque nuestro profundímetro se nos ha roto. Didi Dumas y yo estamos enfermos. Nuestros gestos son lentos, nos sentimos pesados, y la angustia nos aprieta el pecho. No se trata de la embriaguez de las profundidades, que la experiencia nos ha enseñado a reconocer, y que nos hace estar contentos, eufóricos. Este malestar es diferente, más insidioso. Dumas se encuentra quizás más afectado que yo. Pero no podemos subir nuevamente sin haber intentado por lo menos examinar la bóveda de la caverna en busca de un indicio que nos ponga en el camino del origen del agua. Buscamos el sifón que explicaría al menos parcialmente el fenómeno tan desconcertante del manantial intermitente.

Pero las cosas se complican. Al cabo de un momento, no logramos encontrar el cable guía, al que está atado el lingote que lo mantiene vertical, y que debe servirnos como hilo de Ariadna para el ascenso. Didi, cada vez más afectado por el malestar, ha perdido casi el sentido. Un instante de lucidez, debido ciertamente al instinto de conservación, me permite finalmente descubrir el cable, aferrarlo y subir hacia la luz. Dumas está atado detrás de mí como un peso muerto. No sé cómo logro subir a la superficie. He salvado a Didi, estamos vivos...

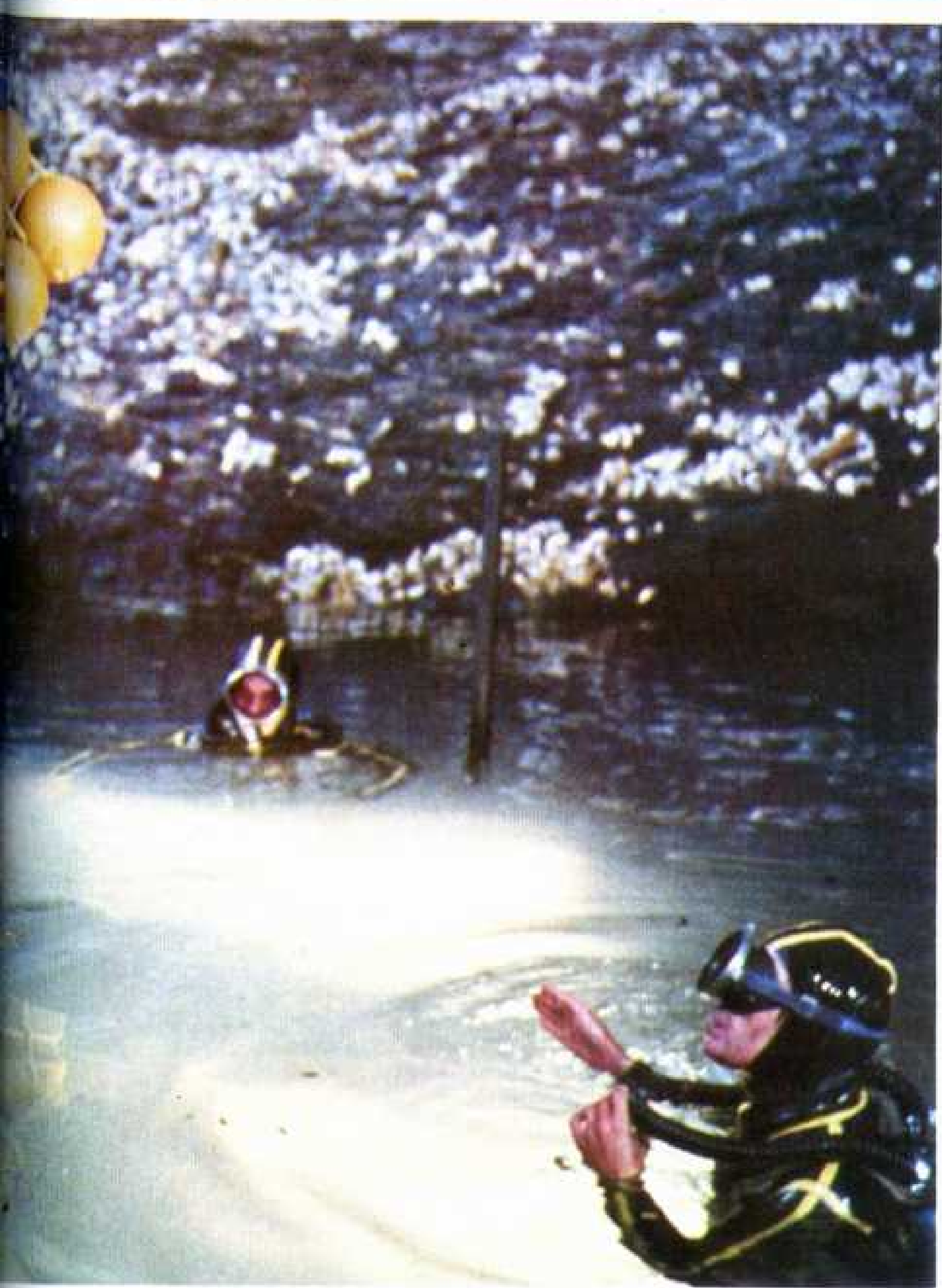
En la tarde del mismo día, un segundo equipo explora la bóveda de la caverna: como Dumas y yo, Tailliez y Morandiere están a punto de perder la vida en ese túnel negro como el infierno y que parece destilar angustia y malestar.

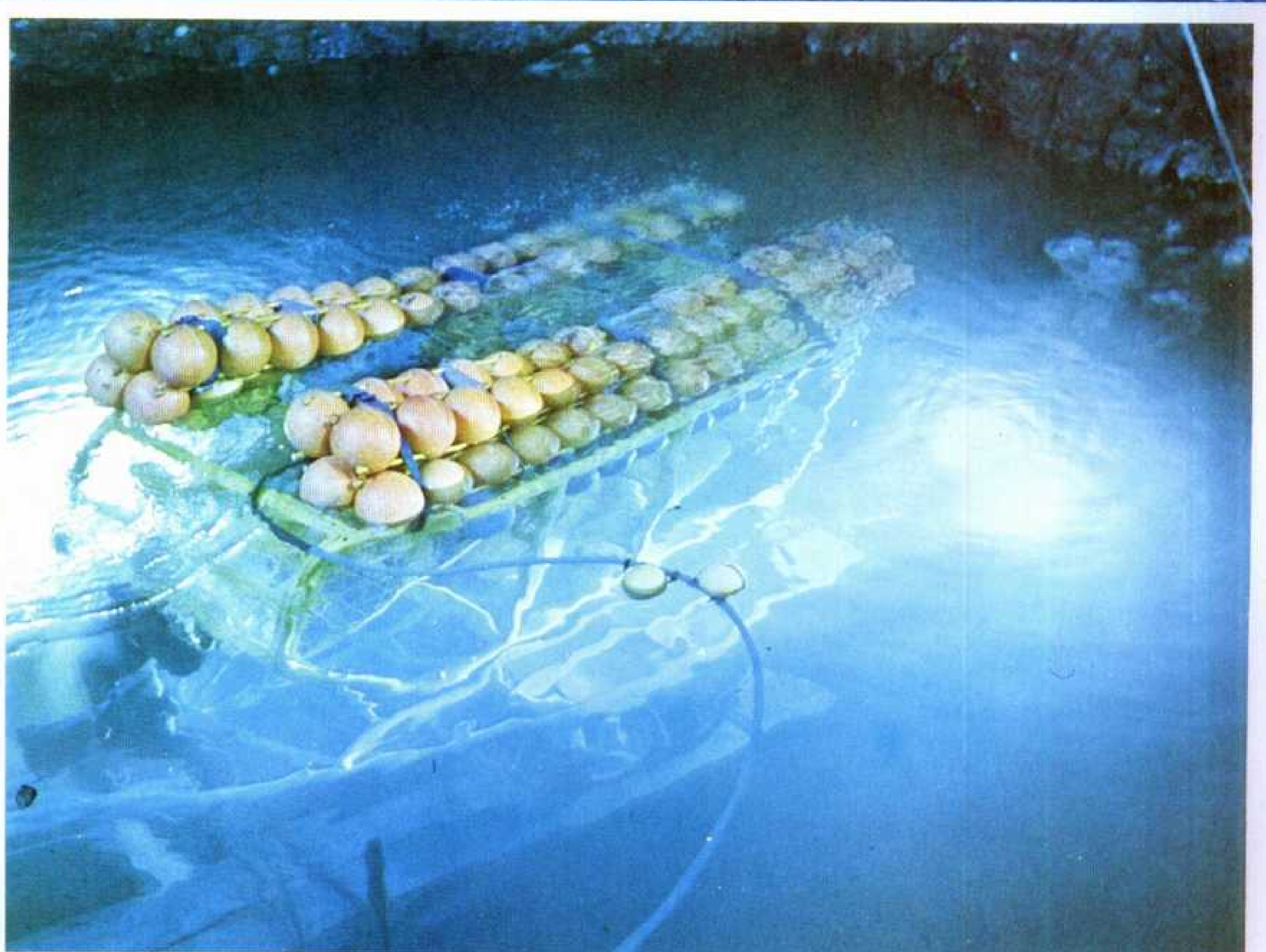
Tras rumiar largamente las causas posibles de estos fracasos, descubrimos finalmente que nuestro compresor Diesel, con el que cargamos nuestros tanques, aspira los gases de escape. ¡Nuestras escafan-

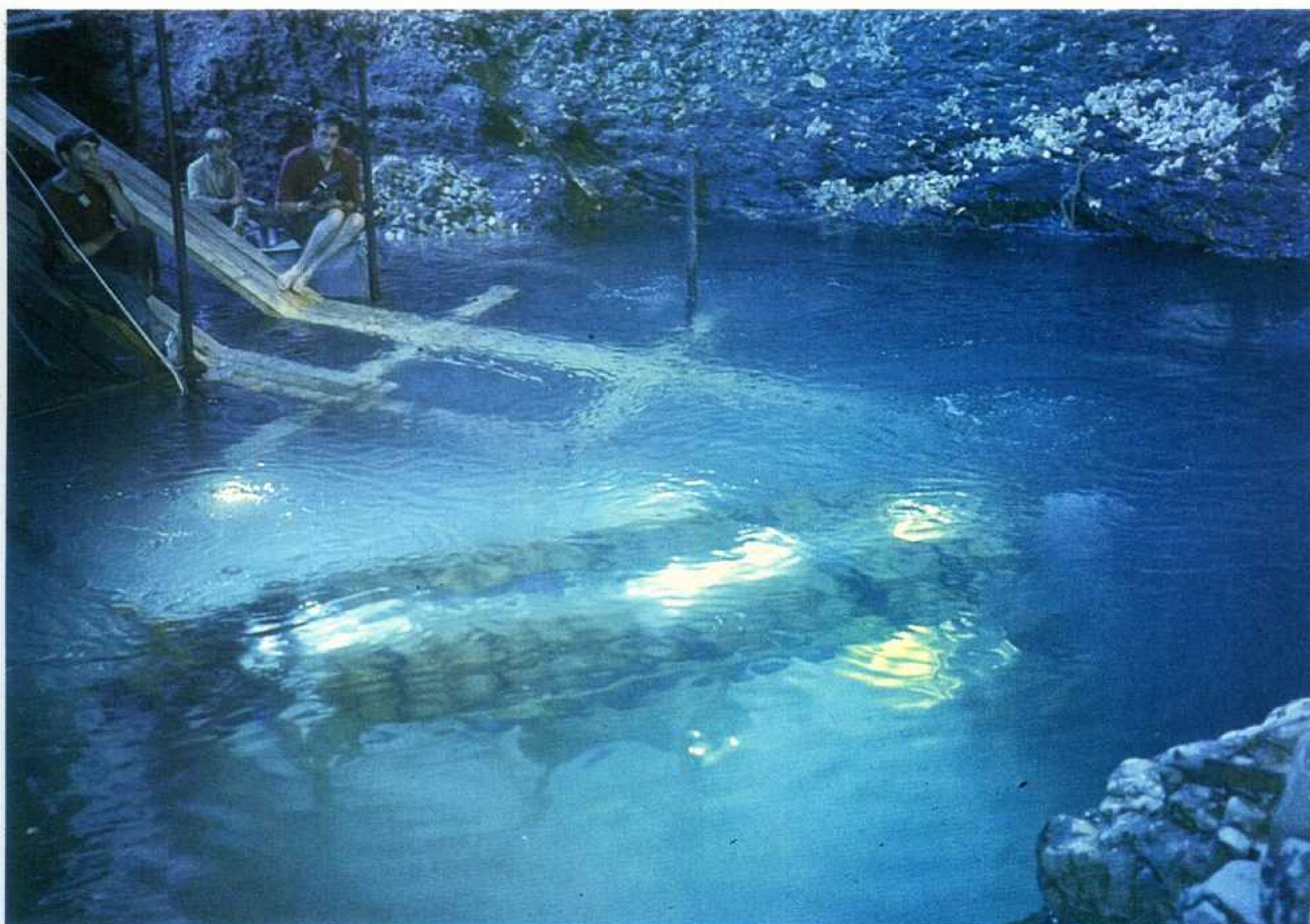




En la superficie del manantial construimos un pontón flotante, para facilitar las maniobras. Los buceadores del equipo ayudan a la inmersión del telenauta: éste nos permitirá fotografiar desde todos los ángulos y filmar continuamente las paredes de la sima.







dras estaban llenas de gas carbónico y de óxido de carbono!

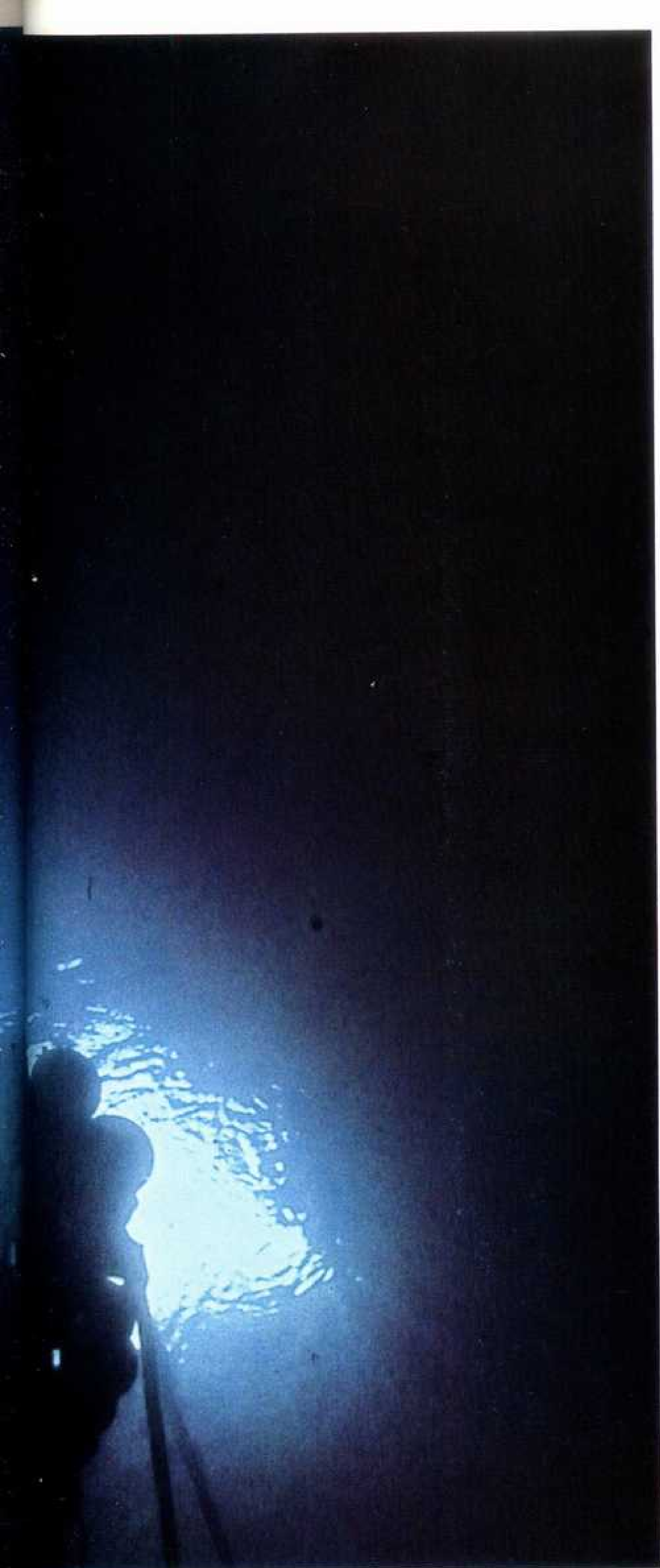
Esta primera misión quedará para siempre grabada en mi memoria.

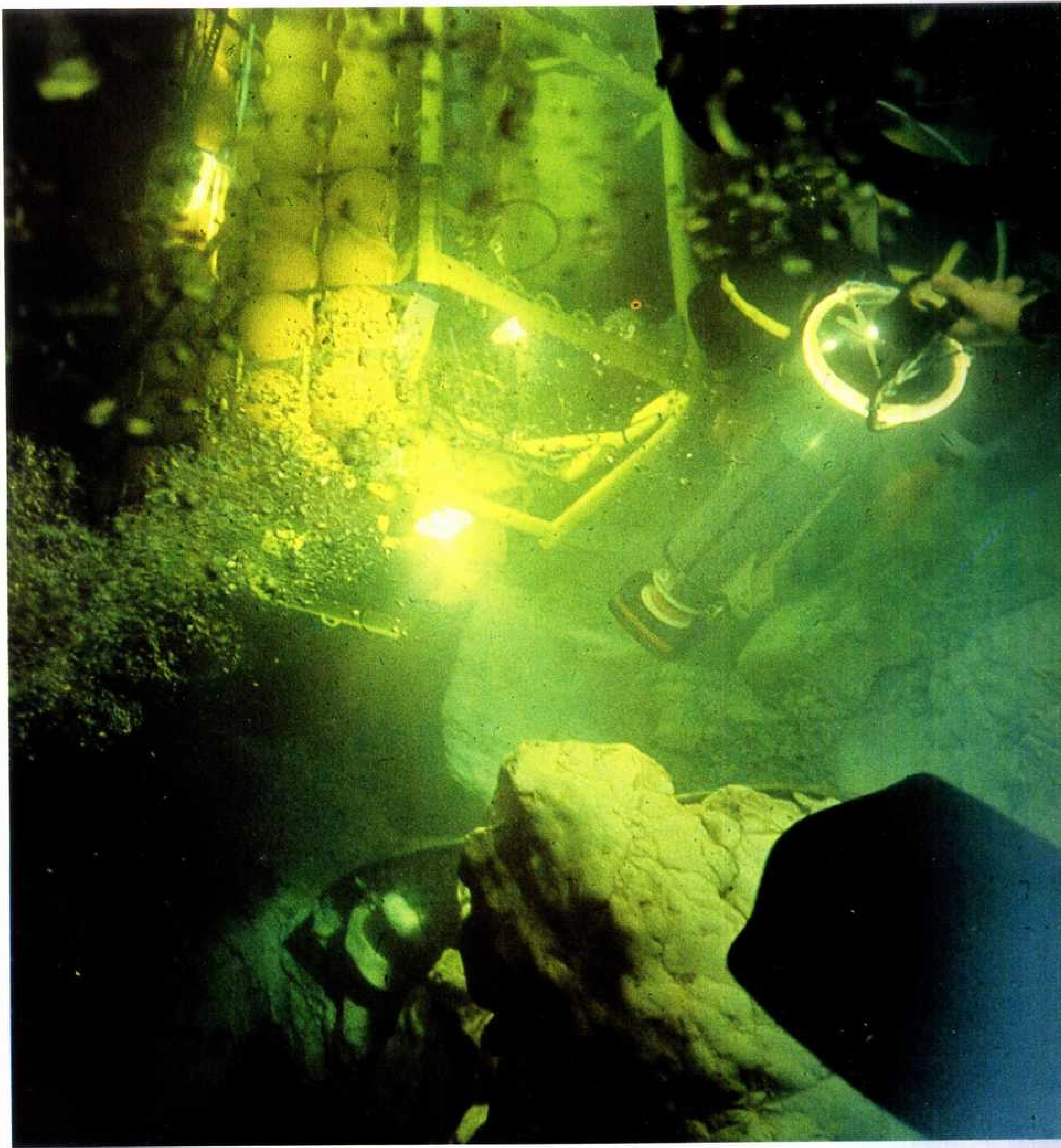
En el transcurso del verano de 1967, el Centro de Estudios Marinos Avanzados (C.E.M.A.) de Marsella organiza una nueva campaña de exploración del abismo misterioso. Esta vez, los medios puestos a contribución son más importantes. Disponemos de un material submarino sofisticado: telecámaras de control, torreta de inmersión en saturación, y sobre todo el telenauta. Este último ingenio consiste en un sumergible teledirigido desde la superficie, que puede llevar hasta el fondo toda una serie de telecámaras orientables a voluntad.

Se trata de una expedición considerable, aunque sólo sea porque hay que transportar por tierra este enorme material: compresores para los tanques de inmersión, grupos electrógenos para generar electricidad, etc.



En la oscuridad de la sima que las lámparas apenas logran penetrar, el telenauta comienza su sorprendente inmersión. Viaje al centro de la Tierra... El manantial de Vaucluse es evidentemente una resurgencia de las aguas de lluvia que se infiltran a través de la meseta de Vaucluse. Pero nadie ha logrado todavía saber cómo funciona.







Los conductores de nuestros camiones tienen que realizar auténticas proezas para llevar todos estos artilugios hasta el manantial. Allí construimos un puesto de mando bastante confortable, y lanzamos sobre la superficie líquida del pozo un pontón flotante. Esta vez logramos saber más cosas de antemano sobre la sima. El telenauta nos proporciona impresionantes imágenes de las paredes del pozo, y los buceadores descienden a una profundidad de 100 metros.

Pero, a pesar de todo, no encontramos ni rastros del sifón, al otro lado del cual podríamos haber salido de nuevo. La sima es visiblemente más profunda todavía. Así, desgraciadamente, debemos abandonar nuestra exploración sin haber resuelto el misterio.

Hoy día, en 1983, una nueva expedición emprendida por otros acaba de llevarse a cabo en el manantial de Vaucluse. El ingenio que han empleado bajó hasta los 200 metros. ¡Y todavía no se ha descubierto el sifón!

Con el platillo buceador en Cap-de-Long

«ESTOS últimos días, las evoluciones de un aparato amarillo de forma elipsoidal, sumergido en aguas de la presa hidroeléctrica de Cap-de-Long, al pie del pico de Néouvielle, en los Altos Pirineos, han intrigado vivamente a los habitantes de la región.

No, no se trata de una invasión de misteriosos extraterrestres, sino simplemente del famoso platillo buceador del equipo Cousteau, que inspecciona la presa.

Al término de esta insólita misión, Albert Falco y el observador oficial que le acompañaba a bordo han asegurado a los funcionarios de la Electricité de France, que habían permanecido en tierra, que no han observado anomalía alguna en el muro de cemento construido hace veinte años, y que aguanta valientemente la friolera de 67 millones de metros cúbicos de agua.»

Este texto apareció el 1 de septiembre de 1973 en un periódico de la región.

«Los ingenieros de la Electricité de France tuvieron recientemente una idea luminosa: confiar al célebre equipo Cousteau la misión de inspeccionar las partes sumergidas de la impresionante represa de Cap-de-Long, situada en el departamento de los Altos Pirineos, en el corazón de una región de rara belleza.

Abandonando pasajeramente calamares, tiburones y cachalotes, el simpático brazo derecho del comandante Cousteau, el señor Albert Falco, ha pilotado en compañía de un ingeniero de E.D.F. el famoso platillo buceador en las aguas límpidas del embalse hidroeléctrico.

Inútil es decir que las evoluciones de este aparato amarillo, de forma elipsoidal, han provocado una cierta excitación en la vida tranquila de los millares de truchas que frecuentan los vestigios de un bosque sepultado, cuyos árboles yacen a un centenar de metros en el fondo.

Esta sorprendente operación, llevada a cabo en el escenario grandioso del pico de Néouvielle, que culmina a 3.000 metros, evoca irresistiblemente la imagen de invasores llegados de alguna lejana galaxia con intención de transformar esta región casi desierta en base ultrasecreta sobre el planeta Tierra...

Mientras el submarino escrutaba la pared aguas arriba del dique, los espectadores en la superficie advertían un resplandor verdoso ondulando entre las aguas. Para ellos, bípedos terrestres, habituados al rielar de la Luna en el espejo del lago artificial, ese fuego fatuo tenía algo de sobrenatural.

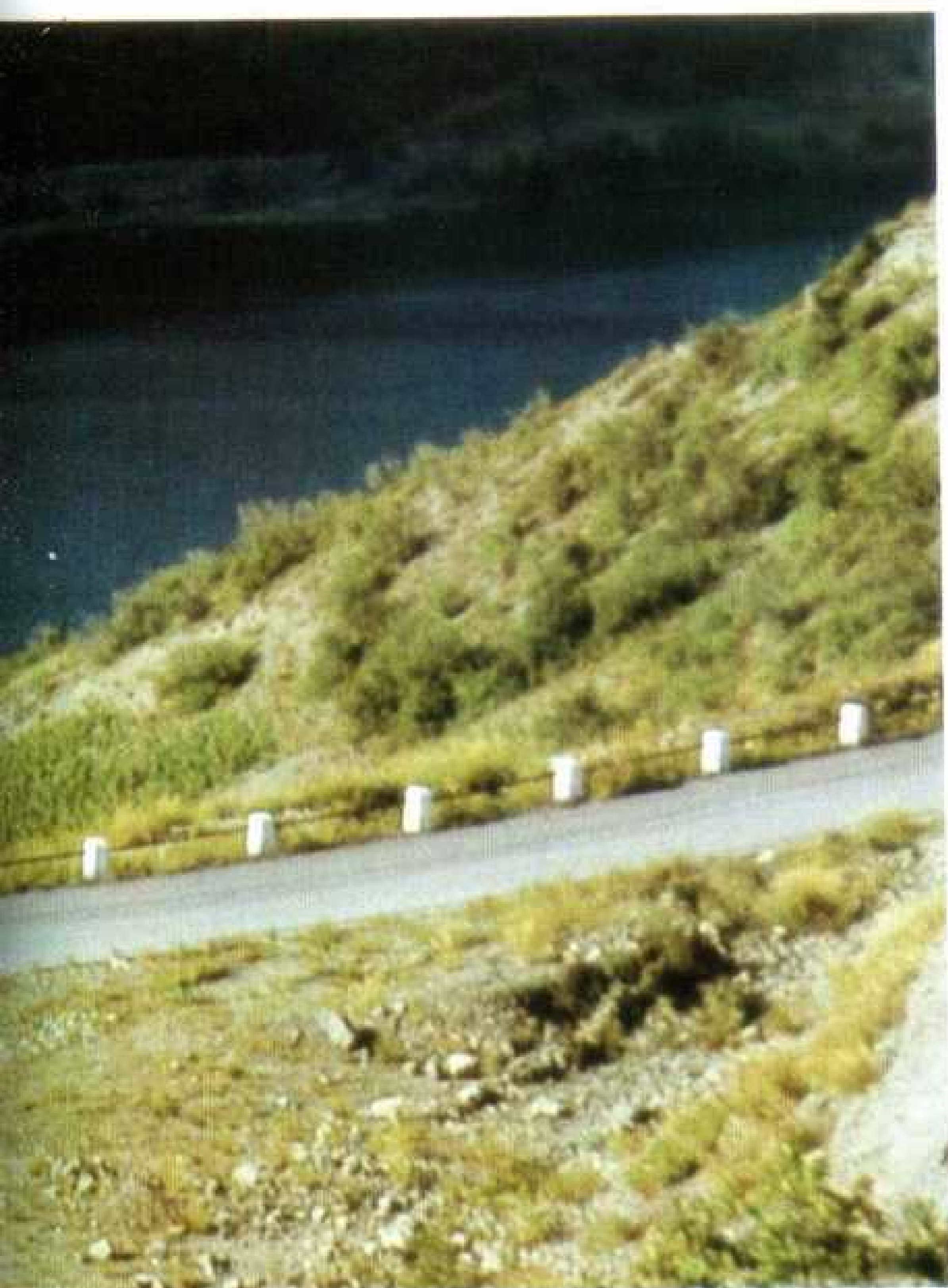
Una vez finalizada la misión, al cabo de una docena de inmersiones, Albert Falco y el observador que le acompañaba tranquilizaron plenamente a los técnicos de



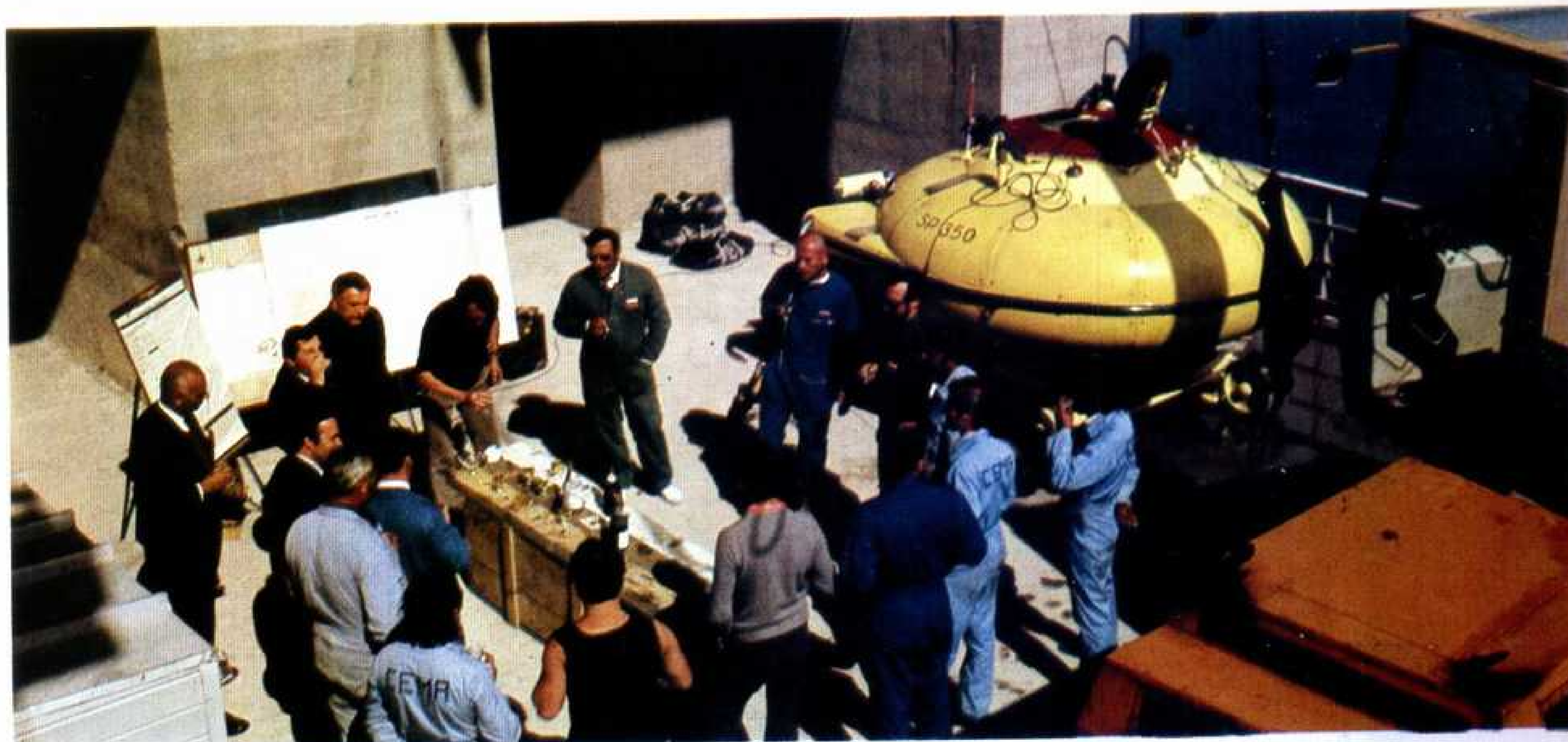








E.D.F. No han descubierto ningún indicio inquietante...»
Este otro texto, más lírico y «literario», aparecía en otro diario local, con fecha del 12 de septiembre de 1973.
La prensa extranjera y francesa han publicado muchos artículos a propósito de las inmersiones de nuestro *SP-350* en el lago artificial de Cap-de-Long. Y si cito estos dos artículos, es para hacer comprender el estupor suscitado en el público por la iniciativa de la E.D.F.
Pero esta operación no era la primera. Ya en 1971, el *SP-350* se había sumergido en la presa de Serre-Ponçon, abriendo así un nuevo camino para la supervisión de estas obras. Esta fecha marcaba un hito en la historia del mantenimiento de los grandes embalses. Para nosotros representaba la consecuencia lógica, la conclusión inevitable de años de trabajo y de investigaciones intensas consagradas a la construcción y puesta a punto de un ingenio destinado al estudio de todo lo que se esconde bajo la superficie del agua (vegetal, animal o mineral), y de lo que el hombre ha construido en ella y debe mantener en buen estado de funcionamiento en condiciones de máxima seguridad para las poblaciones aledañas.
Las presas deben ofrecer una garantía de seguridad excepcional, y los trabajos de inspección de que son objeto cuestan precios fabulosos si se efectúan según los métodos al uso hasta 1971.
Es siempre mucho más seguro ir a ver por uno mismo, que fiarse de los aparatos de detección teledirigidos. Estos últimos son útiles, ciertamente, pero el ojo y la inteligencia humanos son insustituibles.







A petición de la compañía Electricité de France transportamos nuestro platillo buceador hasta las orillas de la presa de Serre-Ponçon. Vamos a explorar la base sumergida de ese colosal muro de hormigón y tierra compactada, que interrumpe el curso del Durance.

El problema de las presas

EN marzo de 1972, Electricité de France difundió un documento que resume los resultados de la primera inspección subacuática de un embalse hidroeléctrico por nuestro platillo buceador. Este texto detalla los posibles desarrollos de esta técnica de penetración en las presas de contención, y luego subraya e ilustra las ventajas técnicas y económicas de este método de observación con relación a los tradicionales.

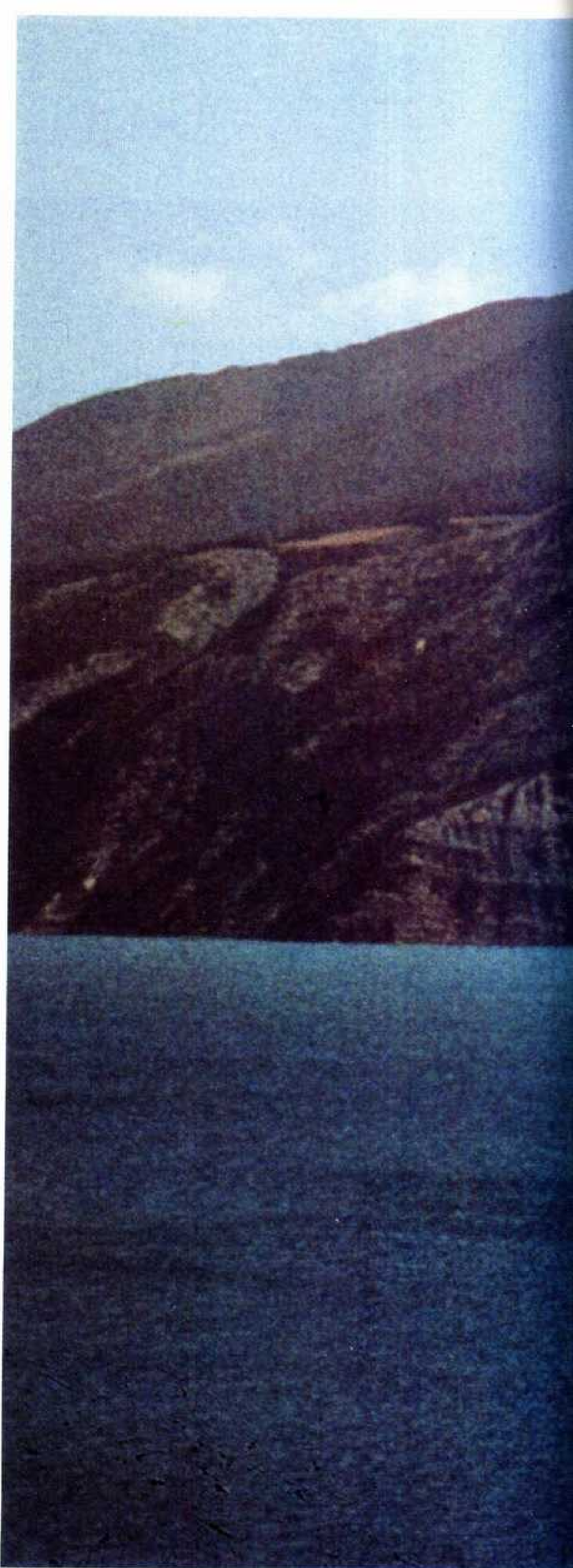
Naturalmente, cada país tiene sus propias leyes que regulan la construcción y el funcionamiento de semejantes obras, cuya existencia concierne no sólo a la economía, sino también a la vida de amplias poblaciones. No obstante, aparte de las diferentes formulaciones de los textos, los problemas son fundamentalmente los mismos en todas partes. Puede considerarse que los estudios de la E.D.F. valen perfectamente para las sociedades de otros países productores de electricidad.

En Francia, la E.D.F. administra 125 centrales hidroeléctricas clasificadas como «grandes presas», esto es, de una altura de más veinte metros sobre la superficie natural del suelo. Estas obras están sometidas a controles que comportan una supervisión permanente sumamente detallada, llamada «auscultación», y visitas periódicas efectuadas por el servicio de control y distribuidas como sigue: una visita al año de las partes constantemente sumergidas; y una visita completa de las partes frecuentemente sumergidas cinco años después de haberse inundado por primera vez, y luego en una ocasión cada diez años.

El vaciado y desecación de una gran represa para verificar su estanqueidad entraña costos enormes y serios inconvenientes económicos. Estos inconvenientes dependen de la finalidad de la obra: casi todas agrícolas en su origen, esta finalidad se ha tornado principalmente industrial, por la demanda creciente de energía que origina a su vez la industrialización masiva.

El incremento de los cultivos agrícolas intensivos que dependen del riesgo, la importancia de las inversiones en juego y el número reducido de los sitios disponibles han impuesto una coordinación de las necesidades y de los recursos, lo que ha permitido la realización de obras de gran tamaño de carácter mixto: agro-industrial. Y como las superficies de agua ejercen una fuerte atracción sobre los hombres, los embalses artificiales se convierten rápidamente en lugares donde se implantan instalaciones hoteleras y de recreo. Las consecuencias de una desecación de estos embalses por necesidades de mantenimiento y de control periódicos son de cuatro órdenes: técnicas, energéticas, agrícolas y sobre el medio (fauna y flora). Examinémoslas una por una.

Consecuencias técnicas. La operación de desecación puede dañar la represa al perjudicar la estabilidad del edificio deformado ya por la carga del agua. Cuando se llena nuevamente, se puede perju-



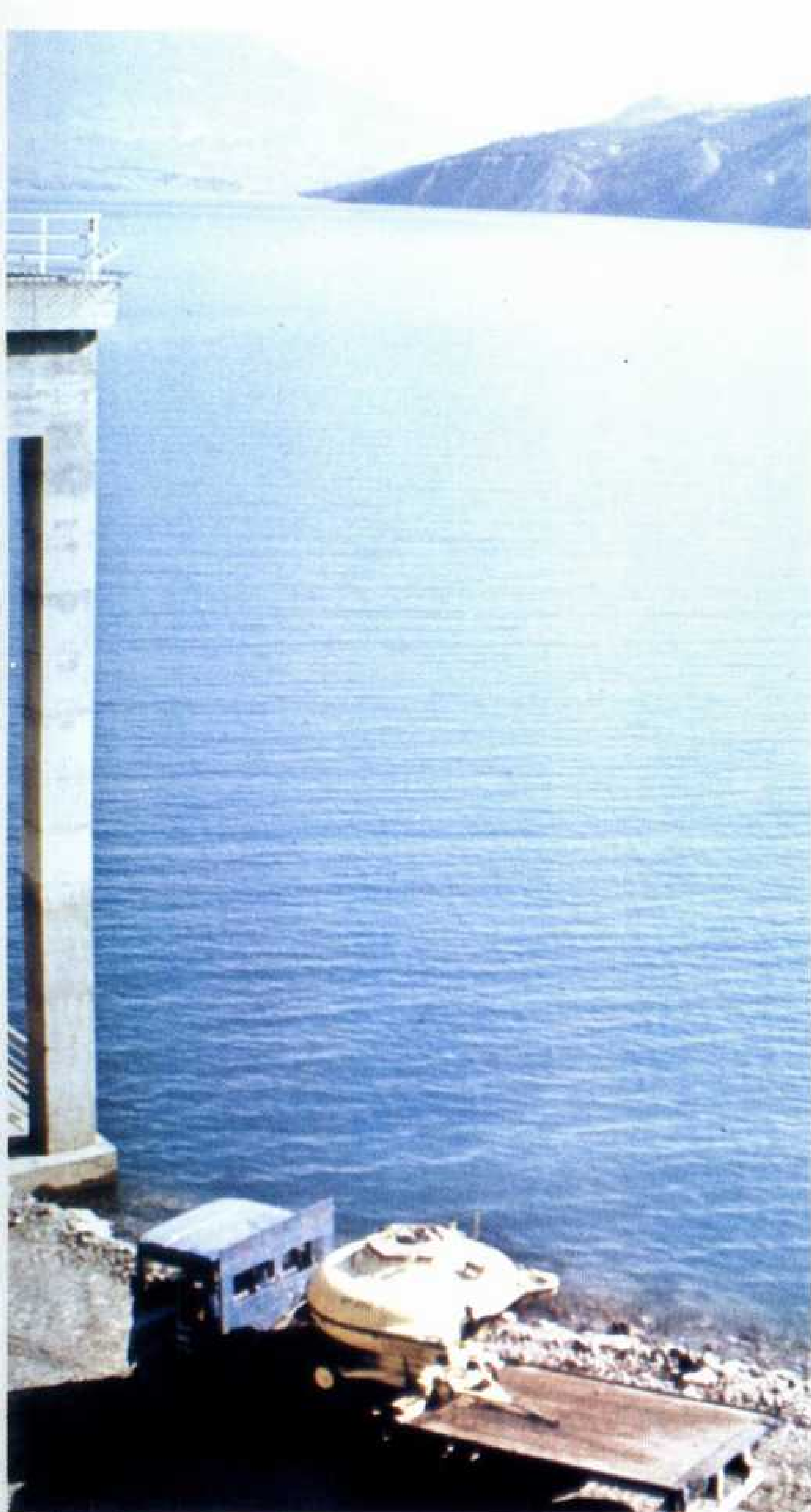
El embalse de Serre-Ponçon da origen a un magnífico lago en el valle del Durance. Es la mayor de las obras de este tipo en Francia. Supervisar sus cimientos es una tarea esencial: si el dique de hormigón y tierra cediera, ocurriría una espantosa catástrofe.

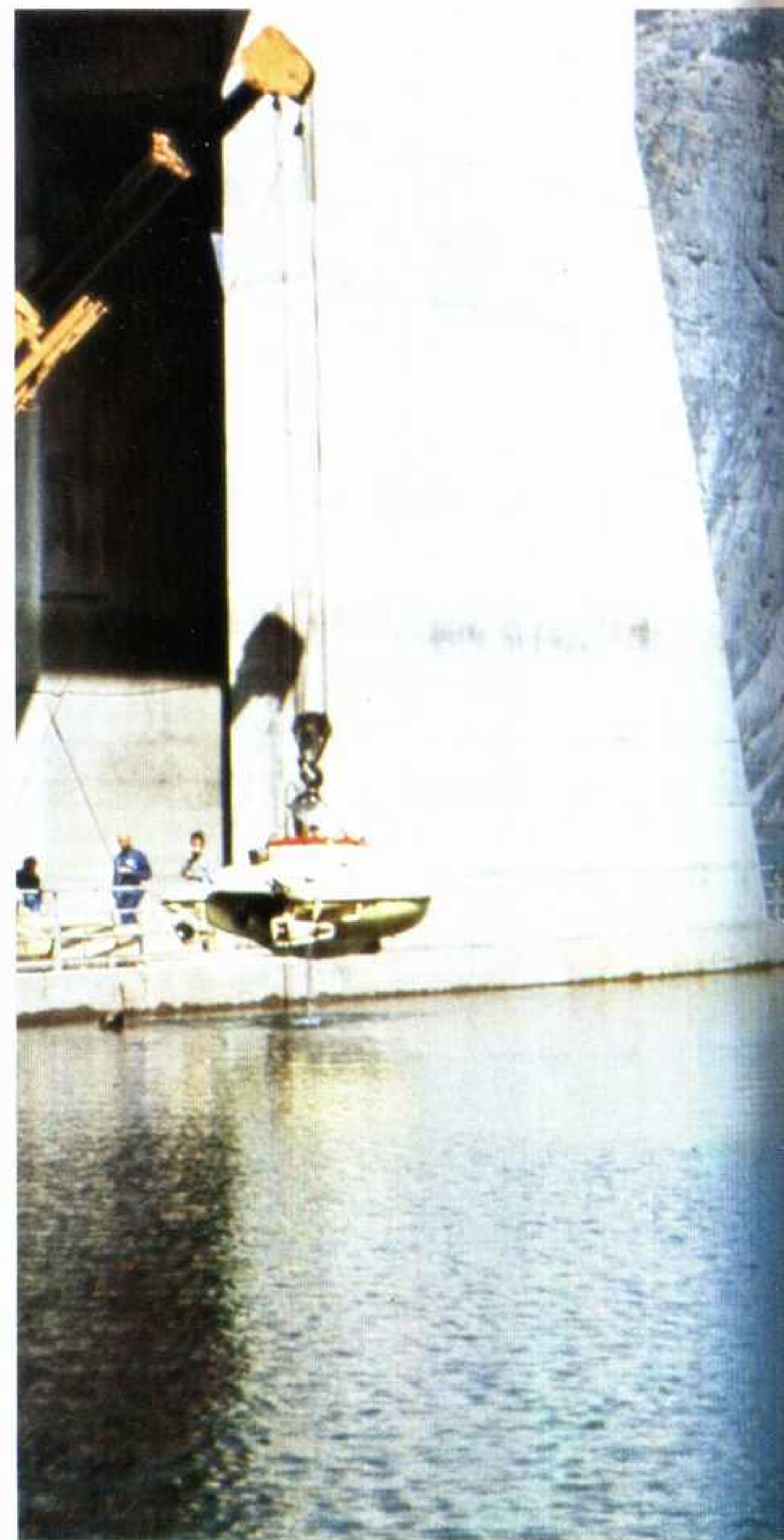












Desde la orilla del inmenso embalse artificial procedemos a la inmersión del sumergible. Nuestro platillo buceador parece minúsculo al lado de la muralla de la presa... Falco pilota nuestro aparato. Va con él un técnico de la E.D.F., que podrá observar personalmente el estado de la parte sumergida del dique. Esta forma de comprobación subacuática cuesta evidentemente mucho menos que el proceso clásico, que consiste en vaciar totalmente el embalse.

dicar el núcleo estanco. En el caso de una obra en cemento armado, el vaciado puede alterar también las propiedades mecánicas de los apoyos rocosos. Esta operación es también susceptible de degradar las laderas de la cubeta, donde se producen derrumbes casi indefectiblemente.

Consecuencias energéticas. En todos los casos, el vaciado implica una interrupción más o menos prolongada de las posibilidades de suministro de agua para regar o fabricar electricidad.

Sin entrar en detalles técnicos muy minuciosos, digamos que el vaciado puede comprometer la producción energética durante períodos muy largos, sobre todo en el caso en que, mientras se reconstituyen las reservas, se da prioridad a la utilización agrícola del agua.

Consecuencias agrícolas. Inútil es subrayar una vez más la importancia vital del agua para los hombres, los animales y las plantas. Para la agricultura, la posibilidad de hacer frente, en cualquier estación y cualquiera que sea la pluviosidad, a las necesidades de agua de una región es un factor de vitalidad, de éxito. Este beneficio de productividad primaria repercute directamente sobre la cría del ganado. No es difícil calcular las consecuencias de la desecación prolongada de un embalse que abastece a una amplia zona de riego.

Consecuencias sobre el medio. Múltiples son las consecuencias de vaciar una presa. Afectan al lugar, las instalaciones de recreo y las actividades económicas a ellas vinculadas. La agresión contra la naturaleza es, evidentemente, la más grave. Resulta relativamente fácil determinar las consecuencias financieras que se originan de una penuria de agua en el plano industrial y agrícola. Pero es mucho menos fácil calcular las que conciernen a la actividad recreativa, aunque no por eso son menos reales.

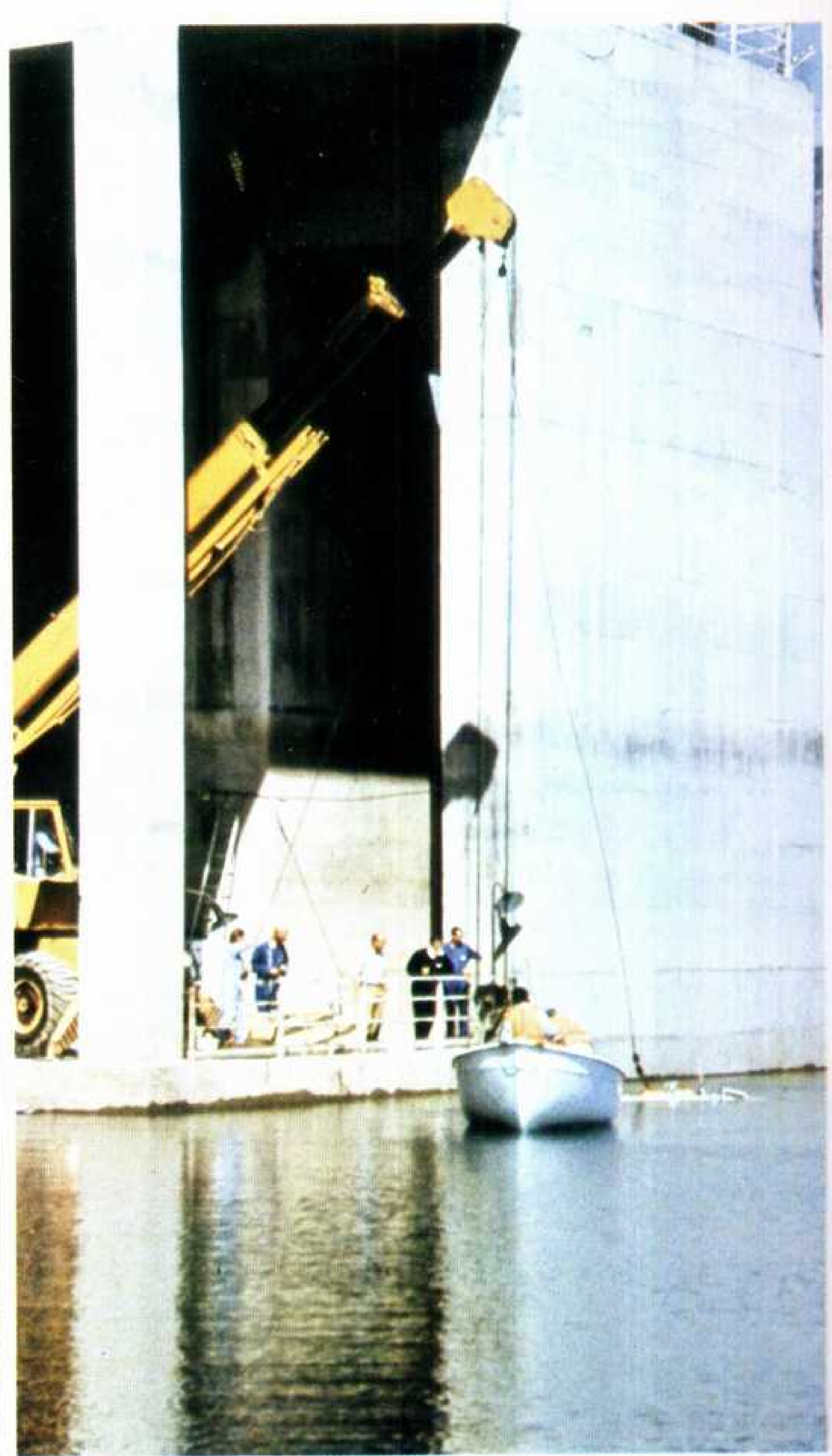
Pero el vaciado es peligroso sobre todo para la fauna y para la flora. El lago, al cabo de un cierto tiempo, se convierte en un medio acuático como los demás, con sus plantas, sus animales (moluscos, crustáceos, peces, aves...) y sus equilibrios ecológicos propios. Cuando se vacía el agua del embalse, en unos días se destruye totalmente este ecosistema.

El lodo acumulado en el fondo del lago es arrastrado por la corriente. El agua que recorre todo el valle, aguas abajo, está muy turbia. Por esto se vuelve tóxica para la fauna que no está acostumbrada. Después de una operación de este tipo, se encuentran toneladas de peces muertos en el lecho del curso de agua. Los cienos causan una grave contaminación física y orgánica, caracterizada por una demanda bioquímica de oxígeno (DBO) elevada, y por la presencia en el líquido ambiente de partículas en suspensión que lo hacen inadecuado para la vida de los peces y el consumo animal.

En resumen, con justa razón se teme tener que vaciar un embalse artificial, y es particularmente difícil establecer un programa de inspección en seco de una obra sin lesionar los intereses de los implicados en la operación. Sin embargo, la seguridad prima sobre todos estos intereses, y justifica la necesidad y el rigor de los controles: los incalculables perjuicios consecuentes a la rotura de una represa serían infinitamente superiores a los que ocasionan los vaciados requeridos por las inspecciones periódicas.

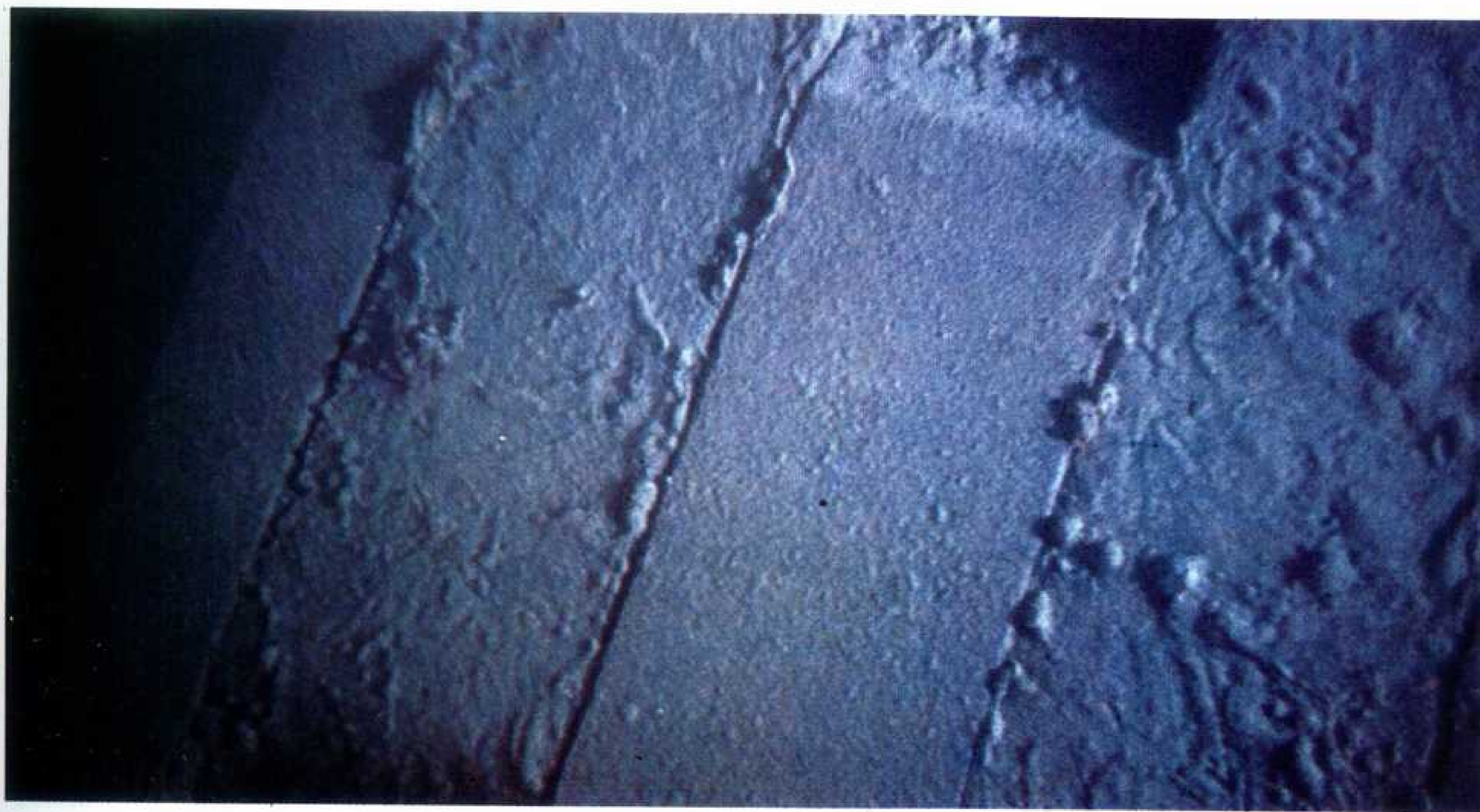
Muy conscientes de todos los inconvenientes que origina desecar las grandes presas, los responsables encargados de los problemas de la energía hidroeléctrica se han preguntado por los medios más apropiados para asegurar las inspecciones a plena carga. Así, los buceadores autónomos y los platillos buceadores me parecen aún ridículamente subempleados.





Inspecciones subacuáticas

EN el curso de las inspecciones y de los diversos trabajos en el lecho de ciertos ríos, hemos obtenido buenos resultados con nuestras cámaras manejadas por los buceadores. Generalmente, las imágenes tenían excelente calidad, pero este método «directo» presentaba ciertos inconvenientes; dificultad para situar exactamente las imágenes al reducido campo de acción de la cámara; problemas de transmisión y limitaciones de orden psicológico por parte de los buceadores. Ultimo inconveniente, y no precisamente el menor: el ingeniero encargado de la inspección no podía ver por sí mismo la construcción que debía inspeccionar, lo que comportaba cierta dificultad de interpretación de los datos recibidos.
Fue entonces cuando se decidió probar los pequeños submarinos autónomos.
Entre una veintena de modelos de sumergibles, la EDF eligió nuestro platillo buceador *SP-350,* construido y utilizado por el CEMA (Centro de Estudios Marinos Avanzados), que, por su forma, dimensiones, reducida masa y la concepción de su puesto de observación, les pareció el mejor.
Los técnicos de la EDF escogieron ellos mismos el embalse para las primeras pruebas. Y ellos también se encargaron de proporcionarnos los parámetros energéticos, agrícolas, hidrológicos, meteorológicos y climáticos. Conforme al contrato firmado con el CEMA corrían también por su cuenta los preparativos sobre el terreno, para que la inspección pudiera llevarse a efecto en las mejores condiciones posibles. Se trataba, entre otras cosas, de desembarazar la zona por inspeccionar de cables o restos de obras de construcción que allí pudieran encontrarse, para impedir, así, que el platillo se enredara o se trabara.
Colocamos, igualmente, una serie de boyas para facilitar los controles y localizar las observaciones con precisión. Estuvimos asimismo de acuerdo en la necesidad de contar con una base de operaciones dotada de un taller de reparaciones (para los trabajos pequeños), de un local para el material fotográfico, de un vestuario para los buceadores y los técnicos y de un puesto de mando.
Completaban este equipamiento proyectores móviles, un grupo electrógeno, la conexión de una fuente de energía eléctrica para la calefacción, la iluminación y la utilización de los aparatos, una grúa móvil, una embarcación dotada de un motor de más de 30 caballos y una canoa.
La primera inspección oficial efectuada por los técnicos del CEMA en colaboración con la EDF se denominó «Operación Serre-Ponçon», por el nombre de la gran represa levantada sobre el Durance.

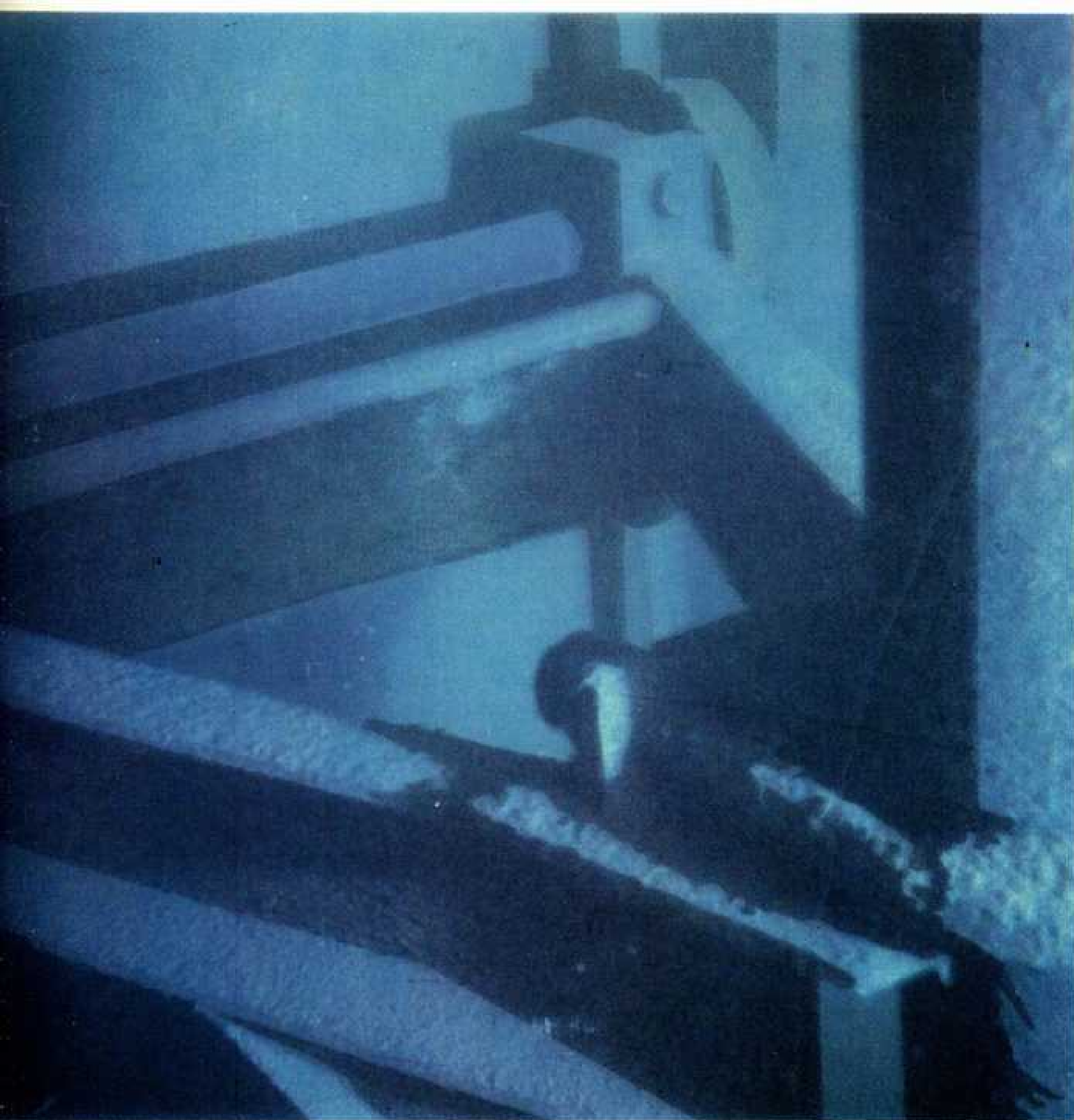


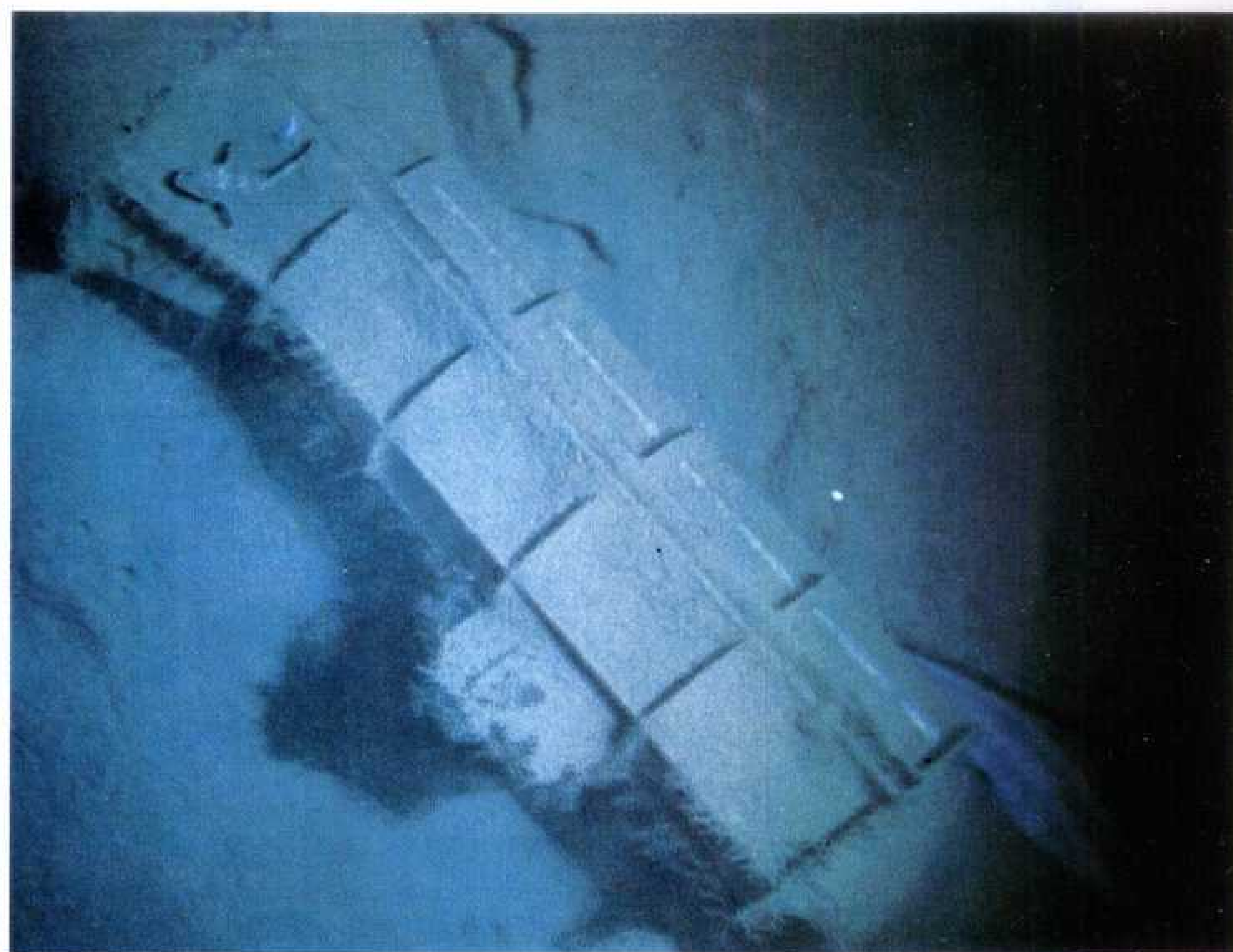


Aquí vemos algunas de las estructuras sumergidas de Serre-Ponçon, como nos las revelaron nuestras inmersiones con el platillo. Los responsables de la seguridad, después de haber estudiado minuciosamente el pie y las paredes de la presa, se tranquilizaron. El dique está en perfecto estado, y puede soportar por mucho tiempo más la gigantesca presión de los 1.200 millones de metros cúbicos de agua que contiene.

Las características de esta presa son: altura: 123 metros; volumen de los materiales: 14 millones de metros cúbicos; capacidad del embalse: 1.200 millones de metros cúbicos; superficie del vaso: 32 kilómetros cuadrados.
La operación tuvo lugar a mediados de septiembre. La inspección completa duró dieciséis horas y treinta minutos, repartidas en doce inmersiones.
Desde el punto de vista de su maniobrabilidad y de las observaciones que facilita, el platillo buceador satisfizo plenamente a los observadores. En el curso de los diversos descensos, los técnicos comprobaron que la transparencia del agua variaba con la profundidad: en los 10 primeros metros, la visibilidad era de tres a cuatro metros; llegaba a los seis a ocho entre 10 y 50 metros de profundidad, y bajaba de nuevo a uno o dos metros a los 100 metros de profundidad. Las variaciones en la turbidez se deben probablemente a cambios de temperatura y de densidad, y a las corrientes de convección. Se comprobó, efectivamente, la existencia de corrientes profundas cuya velocidad era del orden de 0,40 metros por segundo.
El enarenamiento observado en el embalse era de escasa importancia tratándose de una obra terminada en 1961, en una zona de los Alpes donde la erosión torrencial es particularmente fuerte. Los











En el curso de nuestras expediciones en platillo buceador a las aguas de los lagos artificiales, no dejamos de observar la vida que se ha adaptado a estos nuevos embalses. Hablando en general, la encontramos más bien pobre. Las dos razones principales de esta escasez son las variaciones frecuentes del nivel del agua y la importante acumulación de los sedimentos terrígenos del fondo. En esta página podemos ver a un crustáceo decápodo caminando, una anguila y un gobio de agua dulce.

depósitos, muy fluidos, eran del orden de algunos centímetros en la parte donde llegaban las aguas, y alcanzaban una veintena de centímetros en medio del vaso. La visita a la plataforma aguas arriba permitió comprobar el buen estado del muro; la misma observación para los puntos de contacto muro-rocas en las orillas derecha e izquierda.

No aburriremos al lector con explicaciones técnicas sobre el estado de la presa de Serre-Ponçon, excelente desde todos los aspectos. Solamente quería subrayar el hecho de que esta primera experiencia fue un éxito.

Nuestro pequeño submarino amarillo ha transportado ya a los técnicos de la EDF a diversos embalses artificiales. Su característica silueta, familiar a los telespectadores que muchas veces le han visto evolucionar entre los pecios, los corales, los tiburones y los calamares, es también desde ahora la «estrella» de las misiones palpitantes que encantan a los apacibles ribereños de los lagos de montaña...

A la misión de Serre-Ponçon sucedió la del lago del Cap-de-Long, en los Altos Pirineos, de la que ya he hablado.

En esa ocasión, el *SP-350* efectuó su 729 inmersión —buen récord, hoy evidentemente superado ya—. Nuestro submarino amarillo viajó por las rutas pirenaicas montado sobre un camión, dejando estupefactos a los automovilistas que cruzaban por su camino. Pero cuando penetró en las aguas heladas del lago artificial, renovó su demostración de rapidez y eficacia, llevando a cabo una delicada misión por enésima vez.

REFERENCIAS FOTOGRÁFICAS

The Cousteau Society Inc. Colaboran además: Archives Fabbri. NASA.

33 VIAJES folio